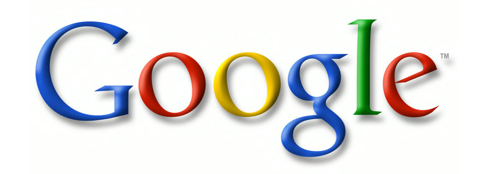
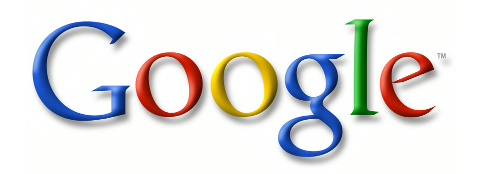
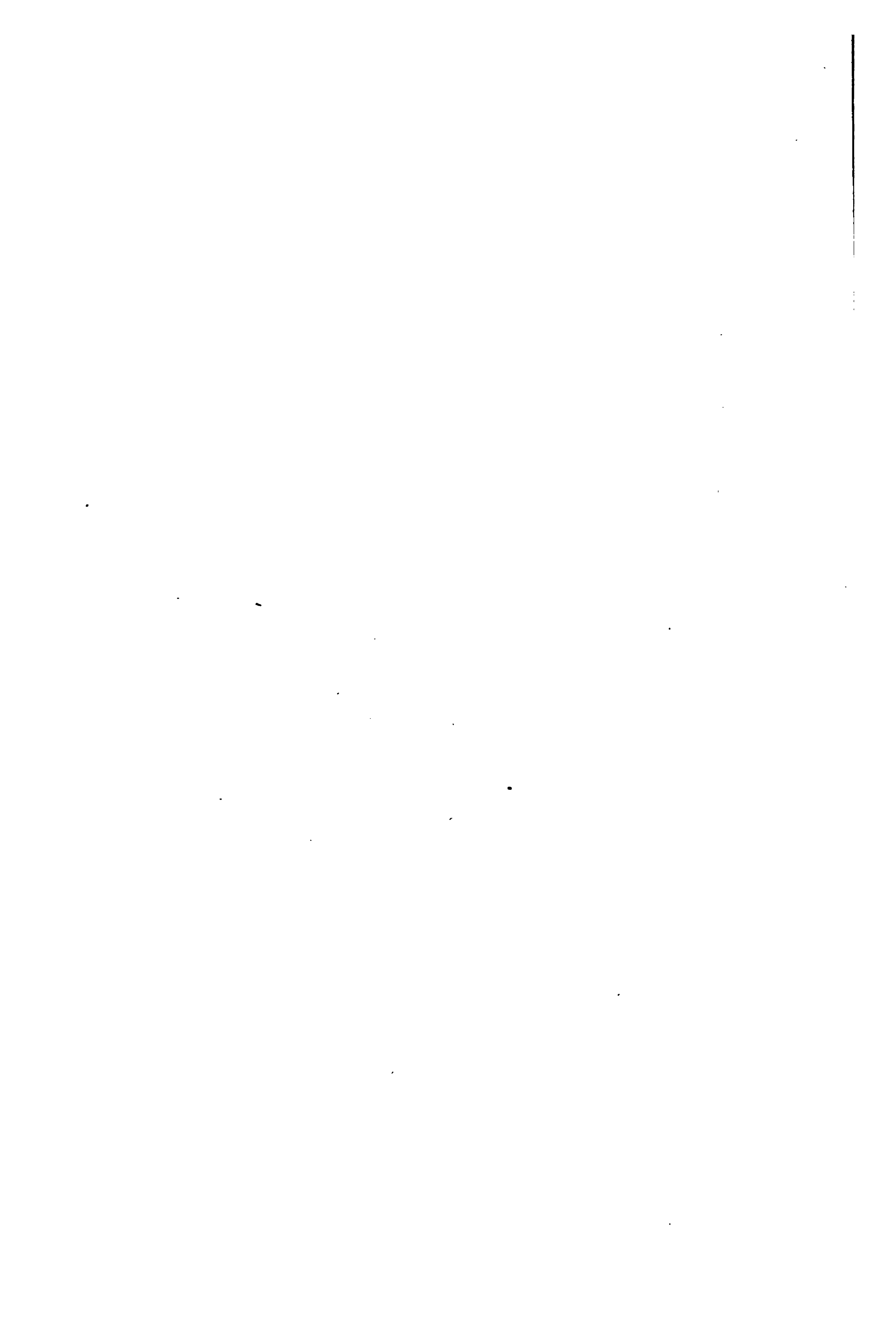
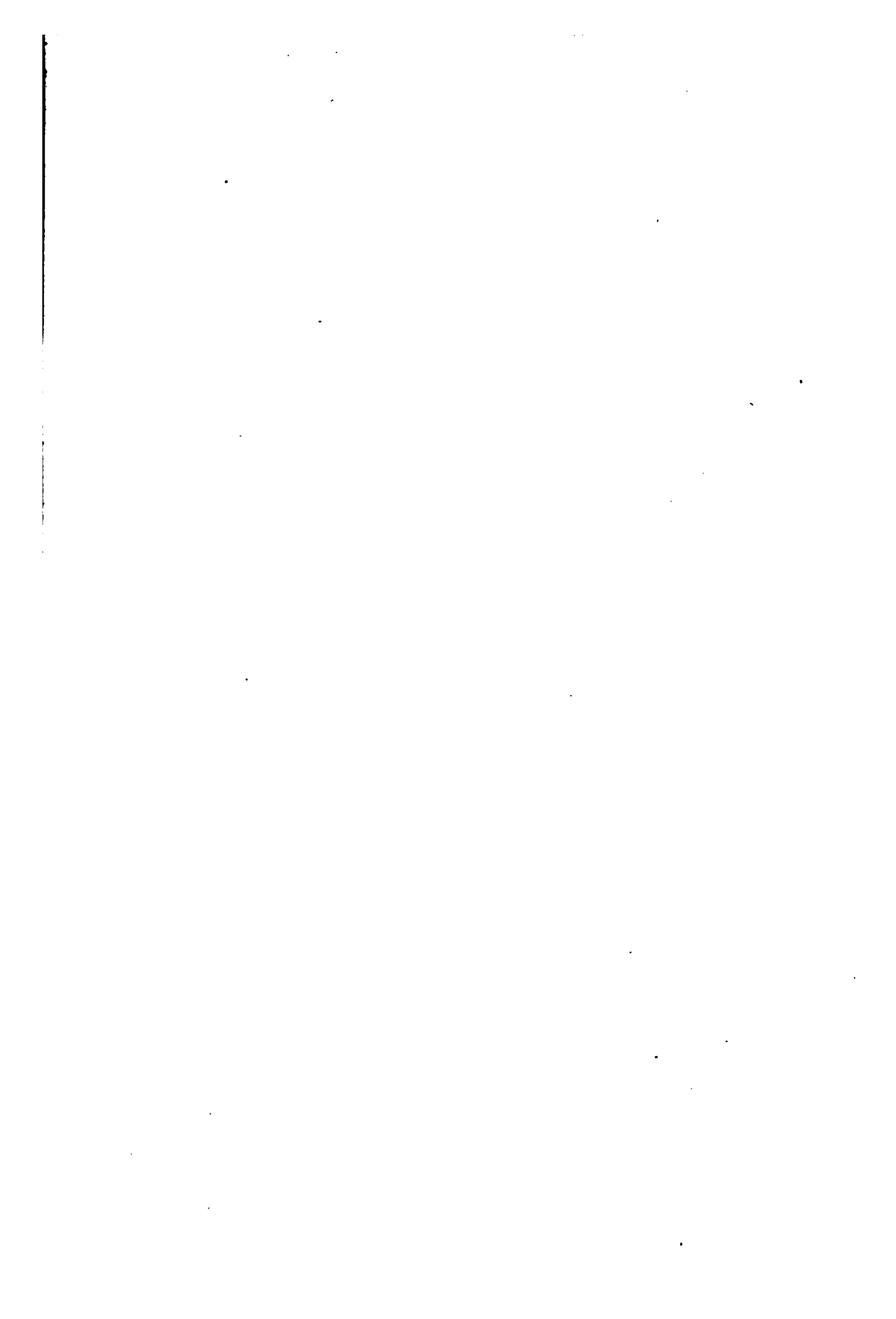

Google




SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
VE RI TAS
CHRISTO ET ECCLESIAE





ANNALEN
DER
NATURPHILOSOPHIE

HERAUSGEGEBEN

VON

WILHELM OSTWALD

FÜNFTER BAND

MIT ZAHLREICHEN FIGUREN



LEIPZIG

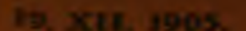
VERLAG VON VEIT & COMP.

1906

Inhalt.

1) Abhandlungen.

2) Neue Bücher.


19. XII. 1905.

V. 1.

ANNALEN
DER
NATURPHILOSOPHIE

HERAUSGEGEBEN
VON
WILHELM OSTWALD

FÜNFTER BAND
ERSTES HEFT

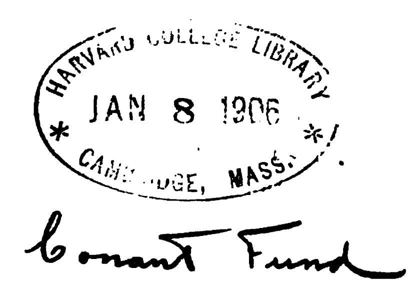
VERLAG VON VEIT & COMP. IN LEIPZIG
1905

Inhalt.

Die „Annalen der Naturphilosophie" erscheinen in zwanglosen Heften. Drei bis vier Hefte bilden einen Band. Der Umfang eines Bandes wird ca. 30 Druckbogen betragen; sein Preis soll sich durchschnittlich auf 14 Mark stellen.

Beiträge für die Annalen, sowie Bücher, deren Besprechung gewünscht wird, bittet man bis zur Rückkehr des Herrn Prof. Dr. W. Ostwald aus den Vereinigten Staaten (Ende Februar 1906) an die Verlagsbuchhandlung Veit & Comp. in Leipzig, Dresdener Str. 1, zu senden.

Die Herren Mitarbeiter erhalten sechzig Abzüge ihrer Beiträge.



Grundzüge des modernen Seelenlebens in Deutschland.

Von

Karl Lamprecht.[1]

I

Vergegenwärtigen wir uns, bevor der Versuch gemacht wird, eine allgemeine Charakteristik des subjektivistischen Zeitalters, des Seelenlebens der Gegenwart und der letzten anderthalb Jahrhunderte in seinen hauptsächlichsten Zügen zu geben, noch einmal kurz das geistige Wesen des Individualismus, der Zeiten also vom 15. bis zum 18. Jahrhundert.

Man kann von ihnen sagen, daß sie den einzelnen Menschen schon als Individuum kannten und ihm als solchem zum Leben verhalfen; nicht mehr als Exemplar seiner Gattung, nicht mehr als Typus bloß wurde das menschliche Einzelwesen betrachtet.

Im Mittelalter hatte der einzelne gegolten eigentlich nur im Kreise seines Geschlechtes und seiner Familie und in der eng genossenschaftlichen Standesgliederung der bäuerlichen Nachbarn, der Zunftbrüder, der Gildekaufleute, der Universität oder des Klerus, der Ritterschaft oder des Adels; und in seinen religiösen Bedürfnissen vor allem hatte er sich nicht unmittelbar an Gott gewiesen erblickt, sondern war gebunden gewesen an die kultischen und sakramentalen Einrichtungen der Kirche. Nunmehr dagegen, seit dem 16. Jahrhundert, stand der einzelne viel freier da in all diesen Beziehungen; die Reformation stellte ihn dem Christengotte un- [illegible]elbar nur noch unter Christi Vermittlung gegenüber, und [illegible]milie wie Genossenschaft umfaßten sein Leben nicht mehr mit

[1] Die folgenden Ausführungen bilden einen Teil der Einleitung des [illegible]. Bandes der Deutschen Geschichte des Verfassers. Dieser VIII. Band wird [illegible]n Ende des Jahres 1906 im Buchhandel erscheinen.

der bindenden Bevormundung früherer Zeiten. So erschien er im wesentlichen schon geistig selbständig und auf eigene Füße gestellt.

Aber – und das ist das Bezeichnende der Lage des 16. bis 18. Jahrhunderts – er war isoliert selbständig; es wurde nicht vornehmlich an seine Auswirkung hinein in die Umwelt im Sinne der Betätigung eines lebendigen Subjektes gegenüber dem Objekte der Erscheinungen im Natur- und vor allem im Menschendasein gedacht. Indem die Welt des 16. Jahrhunderts bis dahin lastende Fesseln abstreifte, zerstörte sie die aus der Gebundenheit des Mittelalters her bestehenden allgemeinen Zusammenhänge der Individuen; und soweit sie dieselben nicht ableugnen und aufheben konnte, wie z. B. im Staate, sah sie in ihnen nur durch den freien Zusammenschluß der Individuen geschaffene Summationen von Einzelkräften ohne eigenes Leben, Massen nur von Individuen, deren Eigenschaft allein darin zu bestehen bestimmt schien, eine Summe zu sein, ohne ein Leben, das darüber hinausging und etwa aus der Tatsache der Gemeinsamkeit als solcher und aus der gemeinsamen Durchdringung aller entfaltet war. Es ist der seelische Zustand, der die Möglichkeit zur Entwicklung der absoluten Monarchie bot, indem er das staatliche Bewußtsein des einzelnen einschläferte, in seiner Entwicklung unterbrach, ja schließlich aufzuheben geeignet schien.

Das Individuum stand also in dieser Zeit für sich da als ein gleichsam mit Grenzsperren gegen andere Individuen versehener, aus sich selbst nur lebender Mikrokosmos: fensterlos, wie es Leibniz bezeichnet hat. Zum Ausdrucke kam das in der Tatsache, daß das Seelenleben nicht als eine Reihenfolge von aktuellen Vorgängen und die Seele selbst als Trägerin einer solchen Aktualität, gegenwärtiger wie festgehaltener vergangener und geahnter zukünftiger, begriffen wurde, sondern als ein in sich abgezirkelter Vorgang auf der Grundlage der Vorstellung von einem ständigen innerlichen Sichgleichbleiben der seelischen Auswirkung.

Dementsprechend erschienen dann, bei der Isoliertheit des seelischen Lebens der Individuen, die Willenskräfte der Seele, wie sie ja wesentlich nur auf einen äußeren Anstoß und nach außen hin wirksam werden, als untergeordnet, als grundsätzlich gleichsam geleugnet, als jedenfalls minder wichtiger Teil der menschlichen Individualität. Und noch geringer wurde das Gebiet der Affekte, das Gemütsleben und die eng mit ihm verknüpfte Tätigkeit der Phantasie, weil ebenfalls von außen bedingt und nach außen

trachtend, eingeschätzt. In den Vordergrund traten dagegen die Verstandeskräfte, und auf ihrer Grundlage gipfelten die seelischen Anlagen dem Zeitalter in einer Vernunft, die als konstant und als dem Menschengeschlechte von Gott in besonderer Gnade verliehenes Erbteil angesehen wurde, als eine Gabe, die es von der Tierwelt grundsätzlich scheide; und Wille wie Trieb und Gemüt wie Phantasie galten als nichts denn als von der Vernunft zu beherrschende und ständig zu leitende, ihr also untergeordnete praktische Auswirkungen der Seele.

Da war es denn freilich selbstverständlich, daß die Kultur des 16. bis 18. Jahrhunderts je länger je mehr eine extreme Kultur des Verstandes wurde; in der Tat hat sich darum in ihr nichts gewaltiger entwickelt als die Wissenschaft, während praktisch-sittliches Handeln, religiöses Gefühl und künstlerische Phantasietätigkeit zurücktraten und schließlich teilweise fast verdorrten. Und so erklärt es sich weiter, daß in der allgemeinen Weltanschauung des Zeitalters allmählich zwei Pole als allbeherrschend und von jedermann angenommen hervortraten: die individuelle und die allgemeine Vernunft: Gott und Persönlichkeit. Dabei hieß Persönlichkeit im Verstande der Zeit eine Seele, die in sich frei, von niemand behindert, dahinlebt, und deren Kern ein in sich weiterhin nicht mehr begreifliches, festes, unabänderliches X, ein Teil der allgemeinen Vernunft ist. Und demgemäß erschien als allgemeinster Ausdruck der Ideale der Zeit allmählich die Formel: Gott, Freiheit, Unsterblichkeit.

Dies ganze Zeitalter aber, das in seinen engeren Grenzen etwa von 1500 bis 1750 gewährt hat, zerfiel wiederum in zwei Perioden, die etwa durch den dreißigjährigen Krieg geschieden wurden.

In der ersten dieser Perioden war die neue individualistische Psyche noch in Entwicklung begriffen. Die Zeitgenossen waren sich über den Begriff der Individualität noch nicht vollkommen klar; sie lebten sich erst unbewußt in die neue Art der Persönlichkeit ein, taten teilweise enthusiastisch die hierzu nötigen Schritte, strebten unabgeklärt nach demjenigen Grade der persönlichen Ausübung, den dann die spätere Periode aufweist. Sie wurden darin zumeist gefördert, bisweilen auch gehemmt durch den Einfluss der Renaissance, die ihnen Bestandteile einer Kultur zuführte, welche dem von ihnen ersehnten Kulturideal entsprach. Indem sich aber eigenes Streben und fremder Einfluß in dieser Periode

so miteinander verbanden, erhielt die Kultur schon dieser Zeit ein etwas buntscheckiges Aussehen, zumal noch starke Reste des Mittelalters fortlebten; und es fällt der Geschichtschreibung bisweilen nicht leicht, in dem Chaos sich kreuzender Strömungen die wesentlichen Richtungen aufzufinden und lückenlos zu verfolgen.

Die zweite Periode, in den weitesten Grenzen die Zeit von 1600 bis 1750, ja in gewissen charakteristischen Ausläufern noch bis 1840 und länger, zeigte demgegenüber den klaren Ausdruck des Zeitalters vom Vernunftvollen bis zum Nüchternen, vom noch menschlich Vollsäftigen bis zu einem Punkte, da alles, auch die Kunst und die Macht, als auf dem Wege der Verstandestätigkeit erreichbar betrachtet wurde. In ihr erschienen also die Konsequenzen der seelischen Entwicklung deutlich und umfassend gezogen, um so mehr, als der Einfluß des Altertums zurücktrat oder nur noch ins rein Rationale umgebogen fortwirkte. Nun wuchs allerdings demgegenüber und gleichsam zum Ersatze der Einfluß der fremden Nationen, eine Folgeerscheinung jenes Rückganges der deutschen materiellen Kultur wenigstens des Binnenlandes seit der zweiten Hälfte schon des 16. Jahrhunderts, der noch wesentlich durch die Einwirkungen des dreißigjährigen Krieges akzentuiert wurde; aber dieser Einfluß erfolgte von Kulturen her, die sich schon im selben nur etwas weiter fortgeschrittenen Entwicklungsgange befanden wie die deutsche und der deutschen auch sonst in wesentlichen Stücken verwandt waren: so daß er den Verlauf unserer Geschichte zwar verwickelte, aber längst nicht in dem Grade eingehend und umgestaltend bedingte, wie dies die Renaissance des 16. Jahrhunderts getan hatte.

Dieser allgemeinste und tiefere Verlauf der seelischen Entwicklung vom 16. bis zum 18. Jahrhundert läßt sich nun in seinen Einzelwirkungen auf jeglichem Gebiete des Geisteslebens und der einzelnen psychischen Betätigungen verfolgen.

Am tiefsten und klarsten vielleicht im Bereiche des moralischen und religiös-philosophischen Lebens, in Sitte, Weltanschauung und Glauben. Während das sittliche Leben des 16. Jahrhunderts noch einen Wirrwarr der verschiedensten Erscheinungen aufwies — die oberen Stände, selbst die Fürsten, verharrten wesentlich noch in der bürgerlichen Sitte der feinsten städtischen Kreise der ersten Jahrzehnte des Jahrhunderts, die Humanisten lebten halb römisch, die Bauern noch mittelalterlich —, standen das 17. und 18. Jahr-

hundert in steigendem Grade und in allen Schichten unter dem Einflusse rationaler Nützlichkeitslehren. Und wenn in der Philosophie das 16. Jahrhundert und auch noch das 17. in gewissen ihrer geistigen Strömungen unabgeklärte panpsychische Systeme aufwiesen, obgleich auch sie schon ganz in den Felsen des Selbstbewußtseins als des Kerns der Individualität und des Gottesbewußtseins verankert waren, wie auch noch der mystische Pantheismus Spinozas: — so zeitigte die spätere Zeit dagegen die Versuche einer rationalen Erklärung der Welt von den Gegensätzen der unsterblichen Seele und Gottes aus, am vollendetsten vielleicht in dem Denken von Leibniz.

Nicht ganz so einfach verliefen die Dinge in der Theologie. Auf dem Gebiete des christlichen Glaubens war der entscheidende Bruch mit dem Mittelalter erfolgt; nirgends war darum so frisch und so klar die Freiheit des Individuums proklamiert worden wie in der theologischen Wissenschaft. Indem man aber diese Freiheit aussprach, ließ man doch noch, als einen letzten Rest von Bindung, das Mittlertum Christi zwischen Individuum und Gott bestehen, und zwar nicht im Sinne einer objektiven, sondern einer rein persönlich-willkürlich, sakramental und magisch wirkenden Vermittlung. So wenigstens auf dem Boden des für Deutschland zunächst in Betracht kommenden Luthertums. Damit war die Möglichkeit gegeben, bei der unabweislichen Dogmatisierung der neuen kirchlichen Lehre — denn keine Kirche ohne Dogma — dennoch wieder die Unselbständigkeit des Individuums vor allem gegenüber Gott zu betonen und das Mittlertum Christi an derjenigen Stelle erdrückend einzuschieben, die während des Mittelalters die Kirche mit dem Apparate ihres Klerus und ihrer Heiligen innegehabt hatte. Indem dies im Verlaufe der dogmatischen Kämpfe der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts geschah, gewann die lutherische Kirche zwar einen konservativen Anschluß an das mittelalterliche, keineswegs mit einem Male verschwundene Denken, stieß aber anderseits die neuen, freier Individualität zustrebenden geistigen Kräfte von sich ab.

Die Folge war, daß zunächst in der ersten der beiden Perioden die reformierte Kirche, die in ihrer Abendmahlslehre von der vollen Würdigung der Individualität des 16. Jahrhunderts ausgegangen war, dem Luthertum in der Nutzbarmachung der neuen Seelenkräfte für ihr Gebiet, wie in der Durchsäuerung der neuen Kultur mit religiösen und sittlichen Kräften den Vorsprung ab-

gewann; zum Teil mit hierauf beruht die Rolle, welche vielfach England, vor allem aber die Niederlande und die Schweiz, sowie auch das protestantische Frankreich in der Geistesgeschichte des 16. und 17. Jahrhunderts gespielt haben.

Aber auf dem Boden des Luthertums selbst erfolgte eine Reaktion gegen die dogmatische Festlegung des 16. Jahrhunderts. Freilich nicht in dem Sinne, daß diese selbst nun beseitigt worden wäre; das geschah so wenig, wie die Mystik des Mittelalters auf ihrer Suche nach der Unmittelbarkeit persönlicher Beziehungen zu Gott die Kirchenlehre ihrer Zeit hatte umstürzen wollen. Vielmehr fand man unter Anerkenntnis der einmal bestehenden Lehre der Kirche in gewissen frommen Kreisen einen unmittelbareren Weg zu Gott. Es geschah in dem etwa seit 1670 erwachenden Pietismus und einigen ihm verwandten Begleit- und Folgeerscheinungen, nachdem mannigfache Vorzeichen, die persönlichere Fassung z. B. von Text und Melodie des evangelischen Kirchenliedes, schon seit etwa 1600 die kommende Bewegung vorgedeutet hatten. Und dieser Strömung auf evangelischem Boden lief eine ähnliche, nur schwächere innerhalb der katholischen Kirche parallel. Es waren Bewegungen, die bis auf einen gewissen Grad den Vorgängen auf philosophischem Gebiete während des 16. und teilweise 17. Jahrhunderts entsprachen; wie in der panpsychischen Philosophie die Absicht dahin gegangen war, einen alle Tore zugleich öffnenden mystischen Schlüssel zur Erschließung des Alls zu entdecken, so wurde hier der Versuch einer unmittelbarsten noch unabgeklärten, teilweise mystischen Annäherung des Selbstbewußtseins an das Gottesbewußtsein gewagt.

Aber auch auf diesem Gebiete war die weitere Entwicklung durch das Einschlagen mehr rationaler Wege gekennzeichnet. Während das Herrnhutertum wenigstens teilweise noch auf dem vom Pietismus betretenen Boden weiter schritt, entstand, diese Bewegungen auf dem Gebiete des Gemütslebens überholend, spätestens seit etwa 1730 die Strömung der theologischen wie der allgemeinen Aufklärung; und eine natürliche Theologie, in ihren Anfängen bis auf den Einfluß des antiken Stoizismus seit dem 16. Jahrhundert zurückreichend, brachte das Individuum in unmittelbaren, rational vermittelten Zusammenhang mit dem Prinzip der allgemeinen Vernunft.

Wurde damit auf dem Gebiete des Glaubens, wie leicht begreiflich, verhältnismäßig erst spät der Kultus des Verstandes zu-

gelassen, so war dessen eigentliche Domäne von vornherein das Gebiet der Wissenschaften. Vor allem natürlich der Naturwissenschaft; denn hier störten am wenigsten die schwer aufzulösenden und deshalb auch unseren Tagen noch so vielfach grundsätzlich irrational erscheinenden Einwirkungen der menschlichen Seele. Allerdings begann auch hier das Zeitalter alsbald mit dem Drange nach verstandesmäßigem Wissen und befriedigte ihn in der ersten Periode fast durchweg durch magische, panpsychische, astrologische Annahmen oder Aufnahme antiker, vielfach recht fabulöser Überlieferung; nur in der Mathematik begann die Reihe der eigentlich rationalen Fortschritte. Ganz anders dagegen in der zweiten Periode, seit Galilei und Descartes. Jetzt wurden nicht durch Suchen unmittelbaren und traditionellen Wissens, sondern forschungsgemäß, und zwar zunächst deduktiv die Mathematik, experimentell und induktiv dagegen die Mechanik so gewaltig gefördert, daß wenigstens die Mechanik mit dem Abschlusse des Zeitalters als im einzelnen vollendet, wenn auch noch nicht auf die letzten Prinzipien der einmal eingeschlagenen Betrachtungsweise zurückgeführt gelten konnte, und daß aus ihr auf rationalem Wege schon die wichtigsten astronomischen und physikalischen, ja auch teilweise bereits chemischen Kenntnisse als ableitbar erschienen. Daß diese Kenntnisse freilich, mit ihrer vollkommenen Verschiebung zunächst des geozentrischen, dann sogar des heliozentrischen Standpunktes zugleich eine unwiderrufliche Verschiebung jeder anthropozentrischen Betrachtungsweise und damit im tiefsten Grunde eine Aufhebung des individualistischen Selbstbewußtseins des 16. bis 18. Jahrhunderts unbedingt zur Folge haben müßten, das ahnten im 18. Jahrhundert doch nur wenige.

Inzwischen aber hatte der Individualismus des Zeitalters auch jene Wissenschaften ergriffen, die man sich im 19. Jahrhundert gewöhnt hat als Geisteswissenschaften zusammenzufassen. Diese Wissenschaften werden der tiefsten Wurzel ihrer Entwicklung nach immer stark von den jeweiligen psychologischen Anschauungen bestimmt; den Charakter des jeweils herrschenden psychologischen Wissens und Meinens gilt es also vor allem festzustellen, will man ihre Entfaltung verstehen. Da stößt man nun im 16. Jahrhundert noch auf eine ganz mystische Anschauung vom Wesen der im übrigen individuell gefaßten Seele; ihre Kräfte gelten als indefinit, unter Umständen über menschliches Vermögen hinausragend und dann verknüpft mit Gott und Teufel; die weiße und schwarze

Magie spielen noch eine Rolle; doch wird für das Wirken der seelischen Kräfte schon das Individuum verantwortlich gemacht. In der zweiten Periode dagegen erscheint die mystische Auffassung des individualen Seelenlebens ganz einer rationalen gewichen; die Seele ist jetzt im tiefsten Kerne zur Vernunft geworden; denn die Vernunft regiert ihre anderweitigen Äußerungen als Betätigungen ihr untergeordneter Kräfte. Über der individualen Vernunft aber wird eine allgemeine Vernunft angenommen, ein Absolutes, das die individuale Vernunft in ihren Einzelerscheinungen, den jeweils lebenden Personen, leitet und die Welt zu ihrem Besten regiert.

Diese psychologische Anschauung wurde nun sowohl in der geisteswissenschaftlichen Betrachtung der Vergangenheit wie in den wissenschaftlichen Wertungs- und Regelungsversuchen der Gegenwart lebendig; Geschichte also und Rechtswissenschaft wie Ethik und Nationalökonomie standen auf ihrem Boden.

In der Geschichte überwog dabei allerdings noch das antiquarische Element; man versank rettungslos im Stoffe, die Philologie lebte im ersten Zeitraum wesentlich noch der durch die Renaissance praktisch gestellten Aufgabe einer genügenden Interpretation der Alten und einer Ansammlung des hierzu nötigen Materials an systematisiertem Wissen, während man in der zweiten Periode, ohne zu höheren Anschauungen zu gelangen, noch mehr in der zum Selbstzweck gewordenen Stoffanhäufung verkümmerte. Aber neben alledem stand doch auch schon eine Geschichtschreibung mit leisen Ansprüchen an eine höhere Auffassung. Wir sehen sie in der ersten Periode das geschichtliche Geschehen durchaus als Schöpfung irrationaler Einzelpersonen begreifen, während sie in der zweiten Periode der Vernunfttätigkeit dieser Einzelpersonen das teleologische Moment göttlicher Fügung von einem höchsten Nützlichkeitsstandpunkte aus zufügt. Und damit war denn für dieses Gebiet, das zunächst als dasjenige des isolierten praktischen Handelns vornehmlich in den Ereignissen der äußeren Politik begriffen wurde, soweit, als dieses bei der Geringschätzung der Willenstätigkeit überhaupt möglich war, der Anschluß an den allgemeinen Verlauf des Denkens gewonnen.

Im Rechte, dessen Wissenschaft anfangs noch die Ethik, soweit sie von der Religion unabhängig war, sowie die ethische Seite der Nationalökonomie mit umschloß, muß zwischen der wissenschaftlichen Behandlung der privaten und der öffentlichen Materien unterschieden werden. Das Privatrecht wurde über den römischen

Leisten geschlagen, und die Wissenschaft erschöpfte sich damit so ziemlich in der philologischen Wiederbelebung antiken Wissens. Im öffentlichen Rechte dagegen folgte die Durchführung der tieferen Strömung der Zeit, wie denn auf diesem Gebiete der wissenschaftliche Fortschritt unmittelbar mit dem Handeln der praktischen Politik des Zeitalters verknüpft wurde. Das 16. Jahrhundert hatte da nun bereits jene Erschlaffung des Interesses für öffentliche, d. h. eminent gemeinsame Angelegenheiten gezeigt, die für das Zeitalter des Individualismus charakteristisch blieb; daher der Zerfall der inneren Reichspolitik in Streitigkeiten der Reichsglieder, der Rückgang der Verfassungen in den städtischen Republiken, und in den Territorien das Emporkommen des Absolutismus. Erhielt dieser dabei einstweilen einen patriarchalischen Ausdruck, so geschah das unter der allgemeinen Nachwirkung der religiösen Interessen noch in diesem Zeitraume, wie denn die gleichzeitigen nationalökonomischen Lehren noch ganz mit Theologie verquickt auftraten. In der zweiten Periode dagegen erschien einerseits das öffentliche gemeine Interesse so gesunken, daß sich der Absolutismus widerstandslos entfalten konnte, und war anderseits der Individualismus sich so seiner selbst bewußt geworden, daß er in der nunmehr voll entwickelten naturrechtlichen Lehre vom Staatsvertrage das Mittel fand, von seinem Standpunkte aus, ohne diesen anscheinend aufzugeben, sogar den Staat zu konstruieren. Und dem Wirken der privaten und individuellen Vernunft in dieser Konstruktion entsprach auf volkswirtschaftlichem Gebiete das System des Merkantilismus: der Versuch, die Staatswirtschaft nach der Analogie eines nützlich haushaltenden Privatmannes zu betrachten.

Wie aber stellte sich nun zu all diesen Bewegungen die Entfaltung der Phantasietätigkeit? Es ist klar, daß die Entwicklung des 16. bis 18. Jahrhunderts auf diesem Gebiete je länger je mehr ungünstig verlaufen, ja daß sie unter der erkältenden Einwirkung des Verstandeslebens mindestens in ihren leidenschaftlichen und besonders phantasievollen Tiefen je länger je mehr absterben mußte. In der Tat kam in ihre Schöpfungen auf allen Gebieten allmählich ein Zug des Verstandesgemäßen, Tändelnden, Schwülstigen, unter Umständen Frivolen, überwog allmählich die Form den Inhalt, war Glätte und absichtliche Munterkeit oder gemachte Bedeutung Vorbedingung des Beifalls, ging der Ernst verloren, hörte die Problemstellung auf.

Nirgends aber zeigte sich diese Entwicklung deutlicher als

auf dem Gebiete der bildenden Kunst. Die bildende Kunst ist an sich fast stets der beste Gradmesser des ästhetischen Vermögens einer Zeit. Schon aus der besonderen Evidenz ihrer Denkmäler folgt das: denn diese bieten im Raume zwei- und dreidimensionale und daher mit besonderer Eindringlichkeit unterrichtende generische Merkmale dar, die alle anderen Formen der Phantasietätigkeit erst im Verlaufe einer gewissen Zeit, sukzessiv, vielfach auch unanschaulich und darum minder sicher entwickeln können. Zu diesem Umstande aber kam für das 16. bis 18. Jahrhundert noch ein besonderes Moment, welches die bildende Kunst als Wertmesser der individualistischen Entwicklung besonders geeignet erscheinen läßt. Es ist in der Geschichte des individualistischen Zeitalters bereits erzählt worden,[1] wie das Absterben des Individualismus auf vielen Gebieten, vor allem aber auf denen der Literatur und Musik, schon früh von immer stärker werdenden Gegenströmungen begleitet wurde, die sich im Bürgerstande bildeten und die das neue Zeitalter des Subjektivismus einzuleiten bestimmt waren. Diese Gegenströmungen machten sich nun auf dem Gebiete der bildenden Kunst minder bemerkbar, da diese, wie gewöhnlich, noch lange Domäne vornehmlich der sozial einstweilen noch herrschenden Schichten, der Fürsten und des Adels blieb; und so erscheint eben sie zur Beobachtung des Ablaufes der individualistischen Strömungen ebenso geeignet, wie sie das Emporkommen des neuen Subjektivismus besonders schwer zu verfolgen gestattet.

Die Führung aber hatte innerhalb der bildenden Künste des 16. und auch noch des 17. Jahrhunderts entwicklungsgeschichtlich wiederum die Malerei übernommen. Denn die Architektur und das Kunsthandwerk dieser Zeit standen noch lange unter den entgegengesetzten Tendenzen der forthallenden Gotik und der volksfremden Renaissance, und die Plastik ging fast im Kunstgewerbe auf. So rang sich unter diesem Fortwuchern des Hergebrachten und des Antiken der neue Baustil der Zeit, das Barock, erst langsam empor. Die Malerei aber hatte die Führung inzwischen um so mehr erreicht, als in dieser Zeit teilweise noch der alte Bürgerstand des 15. bis 16. Jahrhunderts der soziale Träger der Kunstbestrebungen gewesen war; die Lieblingskunst dieses Standes aber war von Anbeginn eben die Malerei gewesen.

In der Malerei erfolgte jetzt entwicklungsgeschichtlich, in

[1] Bd. VII, 1, S. 282 ff. der Deutschen Geschichte des Verfassers.

Fortsetzung der Errungenschaften des 15. Jahrhunderts, der Abschluß der Fähigkeit, die Gegenstände der Außenwelt künstlerisch voll, plastisch, d. h. dreidimensional zu sehen und wiederzugeben. Er wurde gewonnen, indem man der realistischen Wiedergabe des Umrisses die Wiedergabe der Lokalfarbe und dieser die Wiedergabe des Lichtes einfügte. Erreicht wurde aber dabei jene Wiedergabe des Lichtes, welche die heutige Kunst kennzeichnet, auch durch Rembrandt und Rubens, die den Höhepunkt der Entwicklung des Zeitalters bezeichnen, noch nicht. Denn beide setzten die Dinge noch nicht in das natürliche, die Dinge umfächelnde Tageslicht, sondern vielmehr erst in ein künstliches, sie mit besonders intensiven Reflexen umspielendes, sie damit zugleich aber auch isolierendes Licht. Beide Maler sahen mithin künstlerisch die Welt noch nicht in dem gemeinsamen Fluidum eines in unendlichen Dimensionen — oder wenn man will dimensionslos — lebenden Lichtes, wie es die moderne Freilichtkunst wiederzugeben sucht als das eigentlich aktivste Element der Malerei, hinter dem das Körperhafte zurücktritt, sondern sie suchten die Körper, die ihnen noch immer die Hauptsache blieben, nur durch ein künstlich geschaffenes und künstlich geleitetes Lichtfluidum nach unserer Anschauung mehr äußerlich zu verbinden. So waren ihnen im Grunde die Gegenstände, die sie plastisch voll erfaßten, doch noch so isoliert, wie dem Psychologen die Individualitäten der einzelnen Personen, und nur durch künstliche Mittel, dort das Licht, hier etwa die Theorie des Naturrechtes, wurden hier die Gegenstände, dort die Personen miteinander verbunden.

Während aber so das Problem der Lichtführung die maßgebende Frage in der Entwicklung der Malerei wurde, schon von Dürer bis auf Rembrandt, und dann auf der Höhe der Lösung, welche die großen Meister des 17. Jahrhunderts gefunden hatten, während des 18. Jahrhunderts ungefördert, nur mehr in bloßen Übertragungen ins Geleckte, Verstandesmäßige, Nüchterne zu verharren, war inzwischen in der Architektur der neue und für die Zeit charakteristische Stil gefunden worden: das Barock.

Die Malerei hatte im Verlaufe der Lösungsversuche der Lichtführung etwas Pathetisches und Großartiges angenommen, jene maniera grande, die als zunächst inhaltliches Ideal der Kunst in diesem Zeitalter bekannt ist. Und in der Tat läßt sich der Charakter des Erhabenen in der Malerei am ehesten durch eine verständnisvolle Behandlung der Lichtprobleme erreichen, da diese den Um-

rissen jenes Unbestimmte gibt, das eine bevorzugte Voraussetzung des Erhabenen zu sein scheint. Außerdem aber wurde der Zug zur maniera grande eben in dieser Zeit durch eine ganze Anzahl anderer Tendenzen unterstützt: durch den zunehmend aristokratischen, ja höfischen Charakter der Gesellschaft, durch die Fortschritte des Katholizismus in der Gegenreformation und am tiefsten wohl durch jenen Zug zum rein Repräsentativen, der jeder Zeit abnehmender Macht des Gemütes und steigender Kräfte des Verstandes eignet.

Die maniera grande war damit der Hauptsache nach ein ähnliches Charakteristikum der Baukunst, wie es zu gleicher Zeit der Schwulst war der Musik und Dichtung. Zur Folge hatte sie, daß im Barock die baulichen Glieder der Renaissance einerseits ins Überladene getrieben, anderseits wuchtig zentral zusammengefaßt wurden. Dazu kam dann aber ein fast noch Wesentlicheres. Auch die Baukunst unterlag schließlich dem Problem der Lichtführung; das Barock verdankte ihm bald das Hineinziehen der Außenarchitektur in das Innere zur Erzielung starker Licht- und Schattenwirkungen, das Bestreben, im Inneren geheimnisvolles Helldunkel mit magischer Beleuchtung wechseln zu lassen, sowie überhaupt die Sorge für packende Reflexe. Vor allem aber vollzog sich vom Problem der Lichtführung her die Weiterbildung des Barocks in das Rokoko. Indem die Lichtzufuhr des Barocks durch kleine Fenster, wie sie in Italien, dem Ursprungslande des Barocks, unter dem Einflusse südlicher Hitze und grellen Lichtes eingeführt worden war, in Frankreich und Deutschland weitflutendem, durch große Fenster hereinbrechendem Lichte wich, bedurften die schweren Barockmassen einer Umbildung in die leichter schattenden Formen eines neuen Stils, dessen Eigenheiten durch einen tändelnden Geschmack, der den Kunstbetrieb längst als Sache des Verstandes ansah, in der Ornamentik des Rokokos noch des weiteren ausgebildet wurden. Und eine Reaktion erst des natürlichen Gefühls und des Gemütes gegen diese Belustigungen eines heiteren Witzes hat dann den Klassizismus und in ihm eine neue Architektur, wenn auch unter Aufnahme antiker Formen, heraufgeführt.

Der Entwicklung der bildenden Künste überaus ähnlich war die der Dichtung. Auch hier bildete den Kern der Vorgänge der Versuch, die Welt, vor allem die seelische Welt des Menschen, möglichst plastisch, gleichsam mehrdimensional als bisher zu erschauen: und daher die Blüte der Satire und die Anfänge des

Dramas. Freilich, die Satire erhob sich am Ende noch nicht viel über das Typische trotz reichster Begabung einiger Dichter des 16. Jahrhunderts; es fehlte ihr noch die ausreichende Erfahrung, und ihr Horizont verengerte sich sogar mit dem Rückgange der äußeren Stellung der Nation, statt sich zu erweitern. Im Drama aber versuchte das 16. Jahrhundert zunächst in Binnendeutschland, unterstützt von Erfahrungen, die aus den klassischen Überlieferungen gezogen wurden, in naivster Weise sich der Charaktere vornehmlich einer literarischen Gattung zu bemächtigen, die der Regel nach eine grobe Charakterzeichnung gleichsam in zwei Dimensionen schon in der Erzählung aufwies, des Schwankes. Es war ein an sich verheißungsvoller Anfang, wäre es gelungen, ihn zu vertiefen und damit zum ernsten Drama volkstümlicher Gattung fortzuschreiten.

Aber dieser Fortschritt, ja schon diese Vertiefung blieben aus, trotzdem daß ihre subjektiven Momente, Tendenz zur Stimmungsmalerei und Neigung zum repräsentativen Pathos vorhanden waren. Es fehlten die objektiven Elemente. Es gab in Binnendeutschland, dessen großen Städte verfielen, nirgends eine Theaterluft und nirgends ein Theaterpublikum. Es gab folglich auch keinen Schauspielerberuf. Nur an zwei Stellen auf deutschem Gebiete waren die Umstände vielleicht günstiger, freilich an den Grenzen deutschen Wesens, in Hamburg und in Amsterdam. Aber in Hamburg bildete sich der Sinn für das Schauspiel erst aus, als die Anfänge des Dramas im ganzen vertrocknet waren, und so verfiel die reiche Stadt, wie Handelsmetropolen so gern, einer leichten Oper. In Amsterdam wiederum erwuchs um 1600 zwar eine ziemlich hochstehende Posse, aber das ernste Schauspiel lehnte sich zu sehr an Beispiele der Alten, vor allem an das des sogenannten Senecas an, um sich eigenständig, ja auch nur lebenskräftig zu entfalten. So fand Vondel keine Nachfolger, und die vorzeitige Blüte verdorrte. In Binnendeutschland aber waren inzwischen die Fürsten Pfleger des Schauspiels geworden; und deren nirgends fast durch ein großstädtisches Publikum beeinflußte Bühnen wurden einstweilen nur zu Schauplätzen individueller, meist der Pflege des Fremden gewidmeter Laune, nicht aber zu Pflegstätten nationaler Dichtung.

So waren denn die Keime einer großen individualistischen Dichtung, wie sie im Drama vornehmlich und in der Satire hätten aufgehen können, um die Mitte des 17. Jahrhunderts schon nirgends

mehr unversehrt; wo sie aber getrieben hatten, da wurden ihre jungen Schößlinge von dem Geistesleben der nunmehr beginnenden zweiten Periode des Zeitalters nur noch verstandesmäßig gepflegt. Die Satire wurde damit im ganzen gutmütig, salonmäßig, witzig, munter und galant, gelegentlich auch wohl ehrbarlich frivol; und die in dieser neuen Zeit feststehende Lehre, daß die Dichtung eine Kunst der Vernunft und der Dichter ein kenntnisreicher Reimschmied sei, verscheuchte jeden Gedanken an die großen Leidenschaften des Dramas. Wo auf diesem Gebiete daher noch Größeres geschaffen wurde, nahm es eine Ausnahmestellung ein; und um 1730 gab es überhaupt kein deutsches Drama mehr.

Freilich war darum die Dichtung als Ganzes um diese Zeit keineswegs völlig abgeblüht. Indes stand dem Drama und der Satire in ihrem Verfalle eine Lyrik nicht minder traurigen Charakters zur Seite, die nach der Vorstellung gefertigt wurde, die Poesie sei eine „Wissenschaft, ein Gedicht zu machen, an welchem kein gelehrter Poet etwas Erhebliches auszusetzen finden kann.“[1] Aber daneben hatten sich doch schon längst die Keime von etwas Neuem geregt: im Kirchenlied, in einer frommen Persönlichkeitslyrik, im Kneip- und Gesellschaftslied: bis Dichter wie Günther oder Haller mit einer neuen Poesie ganz aus den Vorstellungen des ausgehenden Individualismus heraustraten. Man strebte zum Gefühl, zur Empfindung hin und leitete damit eine volle Annäherung zum jugendlichsten, frühesten Subjektivismus ein, bis der volle Schritt zur Revolution getan wurde.

Und schon hatte neben alledem vom 16. Jahrhundert ab ein Gebiet der Phantasietätigkeit geblüht, das sich, reicher entwickelt, den seelischen Anforderungen des Individualismus überhaupt nur schwer fügte: das der Musik. Denn die Musik ist die ausgesprochene Kunst der gestaltungslosen Empfindung, die konkrete Gedanken, ja individuelle Vorstellungen abwehrt — jener Empfindung, deren volle seelische Gültigkeit ja eben das individualistische Zeitalter mit steigender Hartnäckigkeit verneinte. Freilich ist sie auch anderseits eben besonders die Kunst individualistischer und subjektivistischer Zeitalter, indem sie Gefühle durch Töne symbolisiert und damit die Zurückführung der von ihr gefundenen Tonsymbole in Empfindungsreihen ganz dem künstlerischen Nach-

---

[1] So Teubers, ein Anhänger Gottscheds; Borinski S. 375.

leben und damit dem persönlichen Geschmacke des einzelnen Zuhörers überläßt.

Diese Doppelstellung der Musik erlaubte es, sie im Verlaufe des 16. bis 18. Jahrhunderts trotz alles Absterbens der Zeit gegen das Gefühl schon glänzend zu entwickeln und eben von ihr aus in gewissem Sinne am frühesten von den letzten Stufen einer individualistischen auf die Höhe einer subjektivistischen Kultur überzutreten.

Das 15. Jahrhundert hatte auf musikalischem Gebiete in der vollsten virtuosen Entwicklung des Kontrapunktes eigentlich nur Tonexerzitien gekannt. Das 16. Jahrhundert, überhaupt die erste Periode des Individualismus, brachte dagegen schon die Freude am schönen Ton, wenn auch noch in den herben Akkorden einer Harmonielehre, die man sich heute am einfachsten an den protestantischen Choralsätzen der Frühzeit vergegenwärtigen kann. Von hier schritt dann die Freude am Gefälligen unter Ausscheidung aller herberen Dissonanzen in der zweiten Periode des Zeitalters zu jener Harmonielehre fort, die den Werken der großen Klassiker der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zugrunde liegt, und das volle Behagen am Bel canto entwickelte sich.

Indes gleichzeitig gelangte man innerlich schon viel weiter. Bereits dem größten Musiker am Schlusse der ersten Periode, Schütz, war die Musik keineswegs bloß mehr Ohrenschmaus, und die Helden am Schlusse der zweiten Periode, ein Händel, ein Johann Sebastian Bach, erreichten, bei aller Anwendung noch der Mittel strenger alter Kunst, doch schon jene Beseelung der Musik, von der ein nur kleiner Schritt hinübertrug zu Gluck und mit ihm in die Anfänge des Subjektivismus.

Hier also, auf dem Gebiete der Musik, hatten sich Gemüt und Empfindung auf die Dauer doch nicht als Komplexe nur unterer Seelenvermögen behandeln lassen: es lag im Charakter eben dieser Kunst wie in dem allgemeinen, dem Wesen der Entwicklung innewohnenden Vordrängen zu neuen, subjektivistischen Zielen, daß sie Anerkennung fanden eben in den Zeiten, da sie von der vollendeten Theorie des Individualismus, der Aufklärung und dem Rationalismus des 18. Jahrhunderts, besonders entschieden geleugnet wurden.

Und gilt nicht etwas Ähnliches auch von der geschichtlichen Entwicklung des Trieblebens und der Willenskräfte? Sicherlich waren sie seit dem 16. Jahrhundert gegenüber dem ständig

wachsenden Intellektualismus zurückgetreten; vor allem auf den Gebieten öffentlichen Handelns hatten sie immer mehr versagt: die alten Ordnungen des Mittelalters, in denen sie sich nach gewisser Umbildung der mittelalterlichen Form weiter hätten entfalten können, waren aufgegeben und entweder verknöchert oder aber zerschlagen worden. Neue Formen aber öffentlichen Handelns hatten sich nicht gebildet. So war denn Platz geschaffen worden für eine absolute Monarchie, die je länger je mehr sich gegenüber nur noch die Individuen, die Einzelnen sah. Das ist der Zustand, den schon die ersten mehr ausgebildeten Theorien des Naturrechtes voraussetzten, insbesondere da, wo sie von Philosophen bis auf die untersten seelischen Bildungselemente der Zeit hinabgeteuft wurden. Und hier war dann das Ergebnis, gleichgültig, von welchen metaphysischen Voraussetzungen aus man operierte, in bemerkenswerter Weise immer dasselbe. Zieht man zum Nachweis die großen Philosophen der westlichen Nationen schon des 17. Jahrhunderts heran, da für diese Zeit und in dieser Richtung das deutsche Denken versagt, so erklärte Hobbes: nur der einzelne sinnlich wahrnehmbare Körper sei reale Substanz, und sah von diesem materialistischen Standpunkte aus in den Einzelpersönlichkeiten die individualen Kernpunkte des Staates; Descartes aber, der Spiritualist war und darum in der individuellen Seele eine übersinnliche Substanz erblickte, kam darum in der Konstruktion des Staates, bei der er jede Einwirkung von Gemeingefühlen ausschloß, nicht minder zu einem dem bestehenden Absolutismus entsprechenden Ergebnis gleich Hobbes.

Auf deutschem Boden erhielten nun diese Anschauungen und Tatsachen durch das Übereinander von Reich und Einzelstaaten einen besonderen Charakter. Innerhalb des Reichsverbandes mußten die einzelnen staatlichen Glieder doch immer noch nach dem alten Genossenschaftsprinzip des Mittelalters angesehen werden: hier erhielt sich also ein Rest von politisch-altruistischen Gefühlen. Aber man weiß aus der Geschichte des inneren Zerfalles des Reiches in dieser Zeit, wie gering er schließlich wurde und wie schwach er von dem Gedanken an das Ganze der Nation getragen gewesen ist. Zudem: hatte die Reichsgesetzgebung, indem sie nur das Verhältnis der Stände zum Reiche und untereinander regelte, nicht von vornherein rein partikularistische und aristokratische Aufgaben? Nichts trug sie dazu bei,

in den Einzelstaaten auch nur den Begriff des Staatsbürgers im Sinne eines Trägers von Pflichten und Rechten gegenüber dem öffentlichen Wesen auszubilden; und ein Anonymus, der gegen Ende des 18. Jahrhunderts vom deutschen Nationalgeiste sprach, hatte recht mit der zusammenfassenden Bemerkung: „Das Recht der Oberen war fest genug gesetzt, an das Recht der Untertanen dachte niemand."

Dieser Verlauf und Ausgang hing, sehen wir auf die Entwicklung nunmehr der Einzelstaaten allein, damit zusammen, daß sich im Verlaufe des 16. bis 18. Jahrhunderts die Vorstellungen über öffentliches Recht und Ziel der staatlichen Entwicklung schließlich ganz ins Individualistische abgewandelt hatten. War dem mittelalterlichen Staate schließlich Friede als oberstes Ziel gesetzt gewesen, so hätte man daraus leicht die spätere und heutige subjektivistische Staatsidee ableiten können, wonach als Zweck einer Staatsordnung das Gesamtinteresse in jedem Sinne, wenn auch unter möglichster Wahrung persönlicher Entwicklungsfreiheit, auftritt: hier, wie an tausend anderen Stellen, scheinen gewisse Fäden der Entwicklung unmittelbar aus dem Mittelalter zur Gegenwart der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und zum 19. Jahrhundert herüberzuführen — nur daß nun bewußt gehandhabt und frei erworben erscheint, was früher unbewußt und unfrei bestand. Aber das 16. bis 18. Jahrhundert hat diesen Entwicklungsgang mit nichten eingeschlagen. Schon seit dem 16. Jahrhundert wurde der Schwerpunkt des Staatsbegriffes, nicht ohne Anschluß an gewisse Lehren der Alten, in die obrigkeitliche Gerechtigkeitspflege gelegt, und die spätere Zeit schob dann an Stelle dieser Anschauung, teilweise unter starkem Einfluß der Naturrechtslehren und der Theorien des ethischen Utilitarismus gar nur noch das Prinzip des zweckmäßigen politisch-autoritären Handelns.

Nun soll nicht geleugnet werden, daß auch unter diesem Systeme bei wohlwollender Handhabung der Staatsgewalt außerordentliche Fortschritte der inneren Politik gemacht werden konnten. Um ein wichtiges Gebiet zu berühren, so ist das zweifellos auf dem Gebiete des Strafrechtes und der Strafrechtspflege geschehen. Die letzten Reste der Blutrache wurden unterdrückt, der alte Symbolismus in der Strafvollstreckung, vor allem die Talion verschwanden; wo noch das 16. und 17. Jahrhundert gelegentlich die Zunge des Gotteslästerers geschlitzt oder verschnitten oder

den Arm, dem ein Frevel nachgewiesen war, abgehauen hatte, empörte sich das Menschlichkeitsgefühl schon des 18. Jahrhunderts. Nun wurden Folter und Verstümmelungen abgeschafft und Untersuchungshaft und Strafhaft unterschieden; und die Strafe erschien nicht mehr lediglich als Rache. Und auch auf die strafrechtlichen Bestimmungen an sich griff diese Bewegung über, wenn deren Milderung und Veränderung schließlich auch weniger bestimmten Willenseinflüssen als der sich auswirkenden Folgerichtigkeit juristischer Gedankensysteme verdankt wurde.

Doch sieht man von dergleichen Sondererscheinungen ab, so bleibt für das Ganze bestehen, daß das Recht der Teilnahme des einzelnen an der öffentlichen Gewalt und damit eine der entscheidendsten Willensäußerungen des Individuums unterdrückt erschien zugunsten einer von den Fürsten allein nach besten Zweckmäßigkeitsgründen ausgeübten, beinahe rein persönlichen Macht; noch in Engelhards Versuch eines allgemeinen privaten Rechtes vom Jahre 1756 ist die Wahrung der individuellen Rechte auch im Strafrecht ausschließlich einer absolutistischen Staatsgewalt zugesprochen.

Daß unter diesen Umständen die auswärtige Politik in steigendem Maße nichts anderes sein konnte als, an heutigen Begriffen gemessen, private Fürstenpolitik, braucht wohl kaum noch ausgesprochen zu werden, wie man denn dieser Entwicklungsstufe auch den stigmatisierenden Namen der Kabinettspolitik zu geben pflegt; nur der persönliche Wille des Fürsten entschied, und alle sozialen, geschweige denn nationalen Gefühle schwiegen. So fiel es nicht auf, daß das Kaiserhaus Österreich eine nach unseren Begriffen Deutschland fremde, ja oft deutschfeindliche Politik betrieb; sang- und klanglos wurde der Verlust der Niederlande und der Eidgenossenschaft hingenommen; und die Begeisterung, welche Österreichs große Zeit während des Türkenkrieges oder das Preußen Friedrichs des Großen weckte, beruhte nicht auf einem kräftigen, fruchtversprechenden Anbau aller oder wenigstens der wichtigsten Gebiete öffentlicher Sittlichkeit, sondern war eine bloße Surrogaterscheinung eines wahren Patriotismus, die dem Enthusiasmus für Einzeltaten und Einzelpersonen verdankt wurde.

II

Soll jetzt dem Allgemeinbilde des Verlaufes des individualistischen Zeitalters ein gleiches Bild der subjektivistischen Ent-

wicklung seit etwa Mitte des 18. Jahrhunderts gegenübergestellt werden, um die Möglichkeit zu erhalten, durch den Vergleich dieser Bilder Wesen und Unterschied beider Zeitalter möglichst tief zu erfassen, so versteht es sich, daß dies zweite Allgemeinbild nicht in gleicher Art gezeichnet werden kann wie das erste. Die Geschichte des individualistischen Zeitalters ist in früheren Bänden unserer Erzählung eingehend dargestellt worden: darum war es hier möglich, schon Gesagtes in einer kurzen Gesamtbeleuchtung zusammenzufassen. Das Buch der Geschichte des Subjektivismus dagegen liegt noch nicht aufgeschlagen vor uns; es können keine Erinnerungen mobil gemacht werden; ins Unbekannte hinein gleichsam ist zu zeichnen. Und so wird die Darstellung stärker einer gleichsam impressionistischen Methode folgen müssen: über den Einzelheiten werden vor allem die charakteristischen Massenerscheinungen entscheidend und breit hervortreten.

Da ist denn das erste Wort, die Losung gleichsam der neuen Zeit die Freistellung der Persönlichkeit in noch ganz anderem Sinne, als die individualistischen Jahrhunderte eine seelische Freiheit der Einzelperson gekannt hatten. „Sei wie du willst!“ ruft Karl Moor in Schillers Räubern aus, du „namenloses Jenseits — bleibt mir nur dieses mein Selbst getreu. — Sei wie du willst, wenn ich nur mich selbst mit hinübernehme — Außendinge sind nur der Anstrich des Mannes. — Ich bin mein Himmel und meine Hölle“. Was hier, im Momente revolutionären Emporbrechens der neuen Zeit, emphatisch betont wird, blieb ruhiger, ständiger und tiefster Ausdruck des ganzen Zeitalters. Und eben in dem Punkte der religiösen Freiheit des einzelnen, dem höchst entscheidenden, wurden schon früh die ganzen Folgerungen des neuen Seelenlebens gezogen. Jeder sein Pfadfinder zum freien Himmel, jeder Bildner freier Weltanschauung, jeder wahrhaft und wirklich sein Priester und darum vollste Gewissensfreiheit: das war der Kriegsruf. So konnte schon Mendelssohn es an der Schwelle des neuen Zeitalters für nötig erachten, die Frage des Selbstmordes nach dreifacher Adresse hin zu erörtern: für die Offenbarungsgläubigen, für die ungläubigen Leugner der Unsterblichkeit und für die Anhänger der natürlichen Religion. Und zu der Zeit, da in Frankreich der Religion durch Dekret und in Deutschland dem Christentum auf Grund philosophisch-literarischer Erörterungen die Abschaffung drohte, konnte Friedrich August

Wolf die Worte sprechen: „Glückselig sind wir Philosophen, daß uns weder Götter noch Menschen hindern, in den Tag zu leben, d. h. frei und ungebunden nach allseitiger Erwägung so oder anders uns zu entscheiden.“

Neben die Freiheit des Intellekts aber trat nicht minder grundsätzlich die Freiheit des Trieb- und Willenslebens wie die Freiheit phantasievollen Schaffens. Mit dem Zurückgehen des Subjektes nur auf sich selbst schien die Moral eine dieser Isolierung entsprechende Gestalt erhalten zu müssen; der Egoismus begann zu herrschen, und Wirtschaftstheorien entstanden, denen wirtschaftliche und soziale Entwicklung unwandelbar bestimmt und darum auch regulierbar erschien durch die Triebfeder des Eigennutzes. Auf dem Gebiete der Kunst aber fielen allmählich die alten kanonischen Regeln der christlichen Malerei, die Ikonographie verlor ihre alte Bedeutung, die Alleinherrschaft eines allgemeinen Stiles schien zum Untergange bestimmt; und persönlicher Stil und freie Wahl der Art phantasievoller Wiedergabe auf jeglichem Felde der Kunst wurde Ziel höchsten Strebens.

So schien denn das Individuum nur auf sich selbst gestellt; und schon in den siebziger und achtziger Jahren des 18. Jahrhunderts versuchte M. J. Schmidt in seiner Geschichte der Teutschen die ganze Summe der nationalen Entwicklung unter dem Gedanken einer Geschichte des Selbstgefühles zu begreifen.

Freiheit und Selbständigkeit der Individuen aber hieß zugleich deren Verschiedenheit. Und wie wurde diese schon im Beginne des neuen Zeitalters aufgesucht und anerkannt und in welcher Höhe gar in seinem weiteren Verlaufe entwickelt. Im Sinne von etwas Neuem konnte Haller in seiner Vorrede zum dritten Teile von Buffons Allgemeiner Naturgeschichte äußern, kein Mensch sei im inneren Bau dem anderen ganz ähnlich; er unterscheide sich im Laufe seiner Nerven und Adern in Millionen von Millionen Fällen, so daß es fast schwer erscheinen könne, das Gemeinsame aller Menschen festzustellen. Hallers physiologische Beobachtungen aber übertrug Herder in immer wiederholten Ausführungen ins Psychologische: bei keiner Gattung des Lebendigen herrsche eine so große Verschiedenheit genetischer Charaktere wie beim Menschen; da fehle zwar der hinreißende blinde Instinkt, aber dafür liefen alle Strahlen der Gedanken und Begierden auseinander. Und schon ins Feinere ergießt sich die Beobachtung Herders; er sieht, daß jeder Mensch gleichsam sein

eigenes Maß, seine eigene Stimmung der Gefühle habe, so daß in außerordentlichen Fällen oft die wunderbarsten Äußerungen zum Vorschein kämen, und gelangt von diesen Beobachtungen aus zu einer besonderen Theorie der Idiosynkrasien. Gleichwohl: welcher Fortschritt noch von alledem bis zu den Beobachtungen der neueren Psychologie, die mit etwa 13000 unterscheidbaren Qualitäten der Empfindungen arbeitet und damit die unendliche Verschiedenheit der Individualitäten aus dem ungeheuren System der Kombinationen und Permutationen solcher Qualitäten und der ihnen zugrunde liegenden Lebensprozesse zu erklären gestattet.

Indem sich aber so die Verschiedenheit der Individuen aufdrängte, ergab sich zugleich die Beobachtung der Mannigfaltigkeit der Einzelseele in sich und damit wiederum die Forderung einer neuen Lebenslehre und Pädagogik, um diese Mannigfaltigkeit für neue, höhere Daseinsformen zu nützen. Was verlangt von diesem Standpunkte aus nicht schon Goethe für die Entstehung eines Kunstwerkes: Abgründe der Ahndung, ein sicheres Anschauen der Gegenwart, mathematische Tiefe, physische Genauigkeit, Höhe der Vernunft, Schärfe des Verstandes, bewegliche sehnsuchtsvolle Phantasie, liebevolle Freude am Sinnlichen: nichts von alledem kann nach ihm entbehrt werden. Besondere Schwierigkeiten und Probleme aber tauchten in diesem Zusammenhange für die Pädagogik, das Wort im weitesten Sinne der Menschenerziehung genommen, auf. Das Entscheidende war dabei, daß im subjektivistischen Menschen mehr wie früher an sich unvereinbare Eigenschaften in derselben Person nebeneinander stehen und als solche erkannt werden. So zeigte sich z. B. das Sinnliche, gleichsam ein fest abgetrennter, aber wohlbekannter Bestandteil besonderer, niedrigerer seelischer Aktualität, bei mancher sonst hochstehenden Persönlichkeit als schwer geschädigt, namentlich nach der sexuellen Seite hin: ja es konnte sich in weiten Kreisen die Meinung bilden, Unsittlichkeit auf diesem Gebiete schädige nicht. So gab es und gibt es ferner Persönlichkeiten, bei denen die Verstandessphäre alles zu überwuchern schien, so andere, bei denen ein früher kaum erhörtes Übergewicht der Gemütssphäre hervortrat. Das Endergebnis dieser außerordentlichen Differenzierung war dann, daß mit der Empfindung auch das Urteil so abschattiert wurde, daß nicht bloß Gemütszustände, sondern auch Wahrheiten subjektiv und schwankend erschienen; und eine auf so unsicherem Boden aufgebaute Einseitigkeit, ja

Bizarrerie des Charakters, mußte als moderne Erscheinung gelten. Kein Charakter aber konnte unter diesen Umständen mehr als ganz gut oder als ganz böse betrachtet werden; und jedermann erschien als ein Mikrokosmus zu grundsätzlich eigenem Rechte. Diese Weite und Intensität der Entwicklung zugleich gestattete nun auch die Vorstellung von der Möglichkeit, an sich schlechte Eigenschaften in gute umzubiegen, so wie sich hohe Kulturen die stärksten Gifte zunutze zu machen wissen. Damit wurde denn das Menschlichkeitsgefühl ein anderes: und der Erziehungskunst von der eigentlichen Pädagogik bis zur Strafrechtspflege eröffneten sich mit den neuen Perspektiven niemals gekannte Aufgaben. Was nun Trieb hieß, sollte nicht mehr unterdrückt, sondern veredelt werden, und damit, wenn auch ursprünglich verwerflich, doch in Wahrheit ein Teil dessen sein, das stets das Böse ist und stets das Gute schafft.

Indem aber so aller Fortschritt menschlicher Bildung auf das spezifische Innere des Menschen abzuzielen begann, wollte der subjektivistische Mensch nur als sittliche und geistige Persönlichkeit geschätzt, nicht aber mehr oder doch nur nebenher als ästhetische Erscheinung bewundert werden. Da führte denn ein vollentwickeltes subjektivistisches Selbstbewußtsein zu der Vorstellung, daß man nicht Objekt, sondern durchaus Subjekt sei ästhetischen Genießens, und ein verfeinerter Geschmack verwarf die äußerlichen Mittel persönlicher Wirkung, erzwungenes Zeremoniell und das Abzeichen der Trachten. Die Kleidung ging damit zusehends ins Einförmige, Gleichartige, Nüchterne, Farblose, Unpersönliche über, und nur die Frauen blieben Verehrerinnen einer an ihren Körper gebundenen praktischen Ästhetik. Ja in besonders demokratischen Gesellschaftssphären ging man noch weiter: die glänzende Uniform wurde, wo sie nicht umgangen werden konnte, zur bloßen Tracht der Amtsstunden, und Prahlen mit Rang und Reichtum, ja Schönheit erregte Anstoß. Es war eine Richtung der Entwicklung, die nur — und zwar in steigendem Maße — durch eine andere Bewegung scheinbar gegengewogen wurde, welche die Form und damit auch die äußere Lebens- und Daseinsform des Individuums für eine noch sicherere Wehr zum Schutze innerster persönlicher Freiheit erachtete als die Schlichtheit. Und ist die Schlichtheit der Männertracht der letzten Generationen schließlich nicht schon an sich zur Form geworden?

Hinter dem im Vergleiche zur Kultur früherer Jahrhunderte

unscheinbaren Äußern steht nun aber diese unendlich reiche moderne Persönlichkeit mit der ganzen Tiefe der Erkenntnis ihres Selbst wie ein Leben, das fast nicht mehr in nur einem Schrankenpaar verlaufen zu können scheint, wie ein Dasein, das kaum noch fähig ist, von einem einzigen Mittelpunkte aus beherrscht zu werden. Und immer in Gefahr, aus Überfluß psychischer Aktualität in sich zu zerfallen, zeigt es in vielen, wenn nicht allen ausgesprochenen Fällen seiner Entwicklung die merkwürdige Erscheinung einer gleichsam elliptischen Existenz; neben dem Aktionsmittelpunkt steht ein Mittelpunkt bewußter Beobachtung dieser Aktion, und zwei Seelen scheinen in der einen Brust zu wohnen.

Die eigenartigste Folge dieses ständigen Registrierens eines Selbstbeobachtungspostens im eigenen Innern ist zunächst eine merkwürdige Änderung des Wahrheitssinnes: früher mehr moralisch charakterisiert und abhängig von dem Bewußtsein transzendenter Mächte wird er jetzt gleichsam immanent und fatalistisch; ein Sinn der wahrhaftigen Beobachtung von Tatsachen und Vorgängen, der sich, nicht selten mit im übrigen ausgesprochener sittlicher Indifferenz, ja Gleichgültigkeit, jeglichem Menschlichen und Natürlichen in gleicher Liebe zuwendet: eines der tiefsten seelischen Fundamente moderner Wissenschaft.

Und auch die Phantasietätigkeit wird unter den Einwirkungen dieser Selbstbeobachtung eine andere. Sie wendet sich der bewußten phantasievollen Reproduktion des eigenen Innern zu, und Musik und Dichtung werden Selbstbekenntnis, bildende Künste Ausdruck persönlichen Stiles. Was bedürfte das an der Hand der Poesie Goethes noch weiterer Ausführung? Goethe aber hat den neuen Standpunkt auch als den literarischen überhaupt des Subjektivismus formuliert: „Die größte Achtung, die ein Autor für sein Publikum haben kann, ist, daß er niemals bringt, was man erwartet, sondern was er selbst, auf der jedesmaligen Stufe eigener und fremder Bildung, für recht und nützlich hält.“ Dabei prägt sich der allgemeine Standpunkt bald in die beiden Möglichkeiten einer naturalistisch und einer idealistisch gewendeten Phantasiewirksamkeit aus, und dem Naturalisten erscheint die eigene Beobachtungstätigkeit gegenüber seinem Innern nur als einfache Reproduktion, während der Idealist eine symbolisierende Wiedergabe annimmt. In diesem Sinne hat sich schon Goethe geäußert; in späterer Zeit vertritt z. B. Hebbel den idealistischen Standpunkt: „Als die Aufgabe meines Lebens betrachte ich die Symbolisierung

meines Innern, soweit es sich in bedeutenden Momenten fixiert, durch Schrift und Wort." Den naturalistischen aber mag, aus gleicher Zeit etwa mit Hebbel, Herwegh zum Ausdrucke bringen:

Laß steigen Schmerz und Wonne
Laß steigen Leid und Lust,
Wie aus dem Meer die Sonne
Empor aus deiner Brust.

Natürlich aber wird durch diese intensive Selbsbeobachtung nun auch der Inhalt der Phantasietätigkeit reicher; eine große Anzahl von Gefühlen und Empfindungen, die früheren Zeitaltern unbewußt blieben, treten jetzt ins Bewußtsein; und der seelische Reichtum des neuen Lebens wird zarter schattiert, wie seine Träger zugleich mehr als die früherer Zeitalter von Gefühlen und Empfindungen, kurz elementaren psychischen Vorgängen abhängig erscheinen. Darauf beruht die Vorliebe des neuen Zeitalters für die Musik als die spezifische Kunst der Stimmungswiedergabe, sowie für die Malerei, die ihre Schöpfungen ebenfalls zusehends mehr in das Stimmungsvolle eingesenkt hat; wie denn in jüngster Zeit auch die Schwarz-Weiß-Künste, ja sogar die Plastik desselben Weges gezogen sind.

Und ist in diesem Zusammenhange nicht auch am ehesten das Naturgefühl der modernen Zeiten verständlich? Ist nicht auch hier die phantasievolle Beobachtung der Außenwelt der Erscheinungen ähnlich wie die des menschlichen Innern mit Gefühlen und Stimmungen verwebt; erscheint uns nicht an erster Stelle die Natur als Objekt unserer Beseelung?

Gewiß ging der Anfang des modernen Naturgefühls um 1750 vor allem von der Reaktion gegen die seelisch verknöchernde Abwendung von der Natur aus, wie sie gegen Schluß des individualistischen Zeitalters herrschte. Und indem die Verfeinerung des modernen Seelenlebens zu jener uns schon bekannten Zerspaltung der Individuen führte, die ohne eine gewisse gekünstelte Form der Lebensführung kaum denkbar ist, ist von diesen Reaktionsgefühlen durch das ganze Zeitalter des Subjektivismus hindurch bis zur Gegenwart immer etwas, ja sogar viel erhalten geblieben. Aber daneben führte doch vor allem die innerste Seelenanlage der neuen Zeit zur Beseelung der Natur. Wer sich so selbständig als Mensch fühlte und so empfindungsfähig zugleich, der sollte nicht den Überfluß seines psychischen Daseins in geistiger Herrschbegier über diese Welt der Erscheinungen haben hinströmen lassen?

Schon Herder lebte in diesen Gefühlen. „Das Fiberngebäude des Menschen ist so elastisch fein und zart und sein Nervengebäude so verschlungen in alle Teile seines vibrierenden Wesens, daß er als ein Analogon der alles durchfühlenden Gottheit sich beinahe in jedes Geschöpf setzen und gerade in dem Maße mit ihm empfinden kann, als das Geschöpf es bedarf und sein Ganzes es ohne eigene Zerrüttung, ja selbst mit Gefahr derselben leidet."

Sehr natürlich aber, daß diese Art aktuellen Naturgefühls sich vor allem der unorganischen, gleichsam passiven Natur zuwandte. Und so trat das Landschaftsgefühl an die erste Stelle. Dabei knüpfte man zunächst an das Landschaftsgefühl des Individualismus an, das flache Gegenden und, als höchsten Ausfluß seines Wesens, regulierte Parkanlagen geliebt hatte. Und welche Wandlungen führte hier alsbald, schon seit etwa 1760, das neue Gefühl herbei! Die steife Symmetrie der Kunstlandschaft wich fein berechneter Regellosigkeit; an Stelle ebener Flächen mit gradlinigen Wegen trat wechselndes Terrain mit bunt verschlungenen Pfaden, an Stelle abgezirkelter Teiche mit uniformen Springbrunnen ein frischer Wasserlauf mit dem Rausch- und Gurgeltone kleiner und großer Kaskaden; die verschnittenen Hecken und Baumreihen verwandelten sich in malerisch freie Baumgruppen mit wechselnder Farbe des Laubes; verschnörkelte Blumenbeete wurden durch saftige Rasenplätze ersetzt, und das ganze Heer der kleinen Pavillons, der künstlichen Ruinen, der Vexierhäuschen und der Glorietten verschwand vor Bänken an Stellen weiter Aussicht und lauschigem Waldplatz. Zugleich aber schwärmte man hinaus über Park und Ebene; das Behagen an der großen freien Natur und ihren elementar-einfachen Zügen wuchs von Jahrzehnt zu Jahrzehnt und die unendlich wechselvolle Schönheit des deutschen Mittelgebirges wurde entdeckt; was ist in diesem Zusammenhange Thüringen den Heroen unserer Dichtung, vor allem Goethe gewesen! Und schon hatte man weiter gegriffen. Noch im Jahre 1775 konnte Goethe keinen Geschmack finden an den „wilden Felsen, Nebelseen und Drachennestern" des Alpenlandes. Aber bereits ein Menschenalter zuvor hatte Haller, ein Sohn des Landes, die Schönheiten der Schweiz besungen. Und wenn Goethe im Jahre 1779 die Größe der Alpen aufging, wenn gegen Ende des Jahrhunderts sein zunächst sentimentales Interesse für sie in eine mehr objektive, aber darum nur noch um so mehr unmittelbare Anschauung überschlug, so bezeichnete dieser persönliche Entwicklungsgang im allgemeinen die

Entfaltung des modernen Naturgefühls überhaupt. Hatte die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts die Schönheit der freien Natur in ihren besonders harmonischen Gliederungen durch enthusiastisches Versinken in sie, das doch zugleich ein Beherrschen bedeutete, gefunden, so zog mit der Romantik der Sinn für das Unsymmetrische der Naturerscheinungen sentimental herauf: bis der Realismus schon der dreißiger Jahre des 19. Jahrhunderts, vor allem aber des modernen Großstadtlebens, jenen beinahe wissenschaftlich indifferenten Sinn für jegliche Schönheit der Natur erstehen ließ, der alles genießt, indem er sich, ungewohnt selbst des einfachsten Glanzes einer einsamen Natur, in allem zu finden weiß.

In der Entwicklung des Naturgefühls aber erscheint zugleich eine der elementarsten Seiten der modernen Psyche überhaupt zunächst nach einer bestimmten Richtung hin entfaltet, die im Grunde für alle Arten seiner Äußerung charakteristisch ist: das Bedürfnis, der Umwelt etwas zu sein, sich in sie zu erziehen, sie zu erfüllen, zu beherrschen. Welch Unterschied der Auffassung gegenüber dem in sich abgeschlossenen, in sich zurückgezogenen Individuum des vorhergehenden Zeitalters, wenn schon Goethe seinem Prometheus auf die Frage: „Wie vieles ist denn dein?“ die stolze Antwort in den Mund legt:

> Der Kreis, den meine Tätigkeit erfüllt, –
> Nichts drunter und nichts drüber.

Einem der trefflichsten Sänger aber der angehenden zweiten Periode des Subjektivismus, Gottfried Keller, erscheint der Mensch des 19. Jahrhunderts

> Geschaffen, durch das All zu schweifen
> Mit hellem Mute und gestählten Sinnen,
> Zu wünschen, wo des Lebens Quellen rinnen,
> Und forschend jeden Abgrund zu durchstreifen.

Dies eben ist es: Erkenntnis der Welt und Beherrschung der Welt im weitesten noch eben möglichen Umkreise: das schlummert im letzten Grunde jeder Seele des neuen Zeitalters tief eingebettet bis zu dem Grade, daß dem naiven Sohne dieser Zeit die Annahme eines gleichen Grundgefühls für alle Zeiten und Ereignisse menschheitlicher Entwicklung als selbstverständlich erscheint, ja, daß er selbst Dichtung und Kunst voll nur glaubt genießen zu können, wenn sie die Eigenschaft besitzen, seine schöpferische Selbstaneignung aufs stärkste, auf Kosten seiner Nervenkraft und seiner Lebenszeit, hervorzurufen.

Der vornehmste Gegenstand dieses Überströmens und Übergreifens der modernen Persönlichkeit auf die Umwelt aber war von Anbeginn der Mensch. Wie oft ist doch im 18. Jahrhundert Popes Wort „The proper study of mankind is man" auch in Deutschland wiederholt worden! Wie strebte man demgemäß seit 1750, sich gegenseitig näher zu kommen, wie galt für diese Zeit und alle folgenden Menschenalter Lessings freundliche Mahnung an seine Frau: „Bedenken Sie fein, daß der Mensch nicht bloß von geräuchertem Fleische und Spargel, sondern, was mehr ist, von einem freundlichen Gespräche, mündlich oder schriftlich, lebet!" Es sind die Zeiten, da die enthusiastischen Freundschaftsbünde der Empfindsamkeit und des Sturmes und Dranges geschlossen wurden, denen eine Periode so enger Gemeinschaften wie die Goethes und Schillers folgte: und weitgehende und wohlverstandene Interessengemeinschaften auch sehr verschiedenartiger Charaktere, von den tausend Formen modernen Vereinslebens zu schweigen, wurden zum charakteristischen Ausdruck des 19. Jahrhunderts. Dabei glaubte man sich vor allem im Sinne beiderseits verstärkter geistiger Herrschaft über sich und andere fördern zu können. In dieser Richtung äußert sich schon Garve: „Freunde müssen die Beichtväter und Seelsorger voneinander sein ... Und was würde nicht Menschenkenntnis, Philosophie und Tugend dabei gewinnen, wenn oft genug zwei gute und auf sich achtgebende Leute einander alles, was sie von sich und von den anderen gelernt haben, mitteilten."

Steckt in diesen Worten noch viel von der Lehrhaftigkeit des Rationalismus, so ist doch klar, daß eine solche ständige Disposition wie zu vertiefter Kunst der Menschenbeherrschung, so zu erweiterter Wissenschaft vom Menschen führen mußte. Psychologie ist darum die Losung des Zeitalters: Psychologie von den naiven empirischen Anfängen der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bis zur Experimentalpsychologie und der Psychologie vertiefter Selbstbeobachtung sowie der Soziologie des heutigen Tages. Und schon im Beginne der neuen Zeit werden die weitestgehenden Forderungen auf diesem Gebiete aufgestellt. Man übt nicht nur Selbstbeobachtung bis zur Hypochondrie, um die „Historie des eigenen Herzens" zu schreiben, man sucht nicht bloß auf dem Wege der Physiognomik der Seelengestaltung durch Zergliederung der äußeren Erscheinung nachzuspüren, man treibt nicht bloß Charakterologie und die Anfänge einer rein beobachtenden Individualpsychologie:

Männer, wie Herder, gehen schon weiter. „Da in den neuesten Zeiten," so heißt es in den Ideen zur Geschichte der Menschheit, „der edle Bemerkungsgeist auch für unser Geschlecht wirklich schon erwacht ist und man von einigen, wie wohl nur von wenigen Nationen Abbildungen hat, gegen die in älteren Zeiten de Bry, Bruyn, geschweige die Missionare nicht bestehen, so wäre es ein schönes Geschenk, wenn jemand, der es kann, die hier und da zerstreuten treuen Gemälde der Verschiedenheit unseres Geschlechts sammelte und damit den Grund zu einer sprechenden Naturlehre und Physiognomik legte." Wie viele psychologische, ethnologische, kulturgeschichtliche Bestrebungen des 19. Jahrhunderts gelangen in diesen Worten zu ahnungsvoller Andeutung.

Indem aber der Mensch des neuen Zeitalters über sich hinweg in breiteste Einflußsphären seines Geistes und Willens strebte, erhielt sein Wesen etwas ewig Unbefriedigtes: denn da andere der gleichen Anlage waren und sind wie er, so ergab sich alsbald ein unendlich verschärfter Wettbewerb, und da sich zudem passive Widerstände der breiten Umwelt einstellten, so störte zugleich die „Tücke des Objekts". Schon Goethe hat diese Empfindung von gemindertem Glücke, gehemmter Tätigkeit und unbefriedigten Wünschen als allgemeinen Zug der neuen Zeit erkannt und zuerst, wenn auch in einem pathologischen Extrem, in Werthers Leiden zur Darstellung gebracht.

Eine verhältnismäßig milde Form dieses Unbefriedigtseins trat dann ein, wenn das Individuum, das darnach strebte, sich ein besonderes Weltbild im eigenen Inneren zu erbauen, um es nach außen wirken zu lassen, die Erfahrung machte, daß die Welt, wie sie ist, hinter dem geschaffenen Bilde zurückblieb. Dann zog der Weltschmerz in ihm ein: Verzweiflung an der Welt und Verzweiflung an dem Schöpfer des falschen Bildes: Verzweiflung am eigenen Selbst. Es ist eine Form, die in fortgeschrittenen Zeiten des Subjektivismus vornehmlich jugendlichen Köpfen eigen ist; in den Anfängen des Zeitalters war sie für eine ganze Periode bezeichnend. Indem nun aber im Verlaufe des Zeitalters das neue Weltbild, wie es dem allgemeinen Fortschritte eines mit wachsender Breite sich entwickelnden Seelenlebens entsprach, immer klarer wurde, und damit zugleich die individuelle Konstruktion einer Weltanschauung von immer konkreteren Gegebenheiten ausging, wurde bei einem Fehlgriffe der individuellen Zeichnung die Kollision immer heftiger, schwerer, verhängnisvoller.

Und so entstand neben dem Weltschmerz Pessimismus und schließlich neben dem Pessimismus das Prometheusgefühl als Zeitausdruck, der Satanismus.

Es sind seelische Krankheiten oder wenigstens pathologische Auswüchse des Subjektivismus, die am Ende nur dadurch überwunden werden können, daß der einzelne trotz alles Ausdehnungstriebes seine innere Bedingtheit anerkennt, möge er sie nun als praktische Forderung der Zeit verstehen oder aus dem Wesen der menschlichen Seele ableiten: wobei beide Motive im letzten Grunde miteinander zusammentreffen. Und so tritt denn der Expansion des Subjektivismus ein Streben der Selbstbindung, ein besonders hoher Grad der Selbsterziehung als eine weitere charakteristische Eigenschaft des neuen Zeitalters gegenüber.

Diese Selbstbindung äußert sich auf allen Gebieten: auf denen der Kunst, in dem freilich erst spät erfolgreichen Streben nach den Anfängen einer neuen objektiven Stilbildung, wie sie namentlich Architektur und Kunstgewerbe der Gegenwart aufweisen, auf dem der Verstandestätigkeit in der überaus regen Wirksamkeit in der Bildung idealistischer Systeme der Philosophie und in den zunehmenden Regungen kirchlicher Frömmigkeit sowie in den ersten Stadien, da diese neuen Auswirkungen erst noch zu erwarten waren, in der merkwürdigen Um- und Heimkehr so vieler besonders freier Geister in die Gebundenheiten des Katholizismus. Am lebendigsten aber und anschaulichsten hat sie sich selbstverständlich doch auf dem Gebiete der Willenstätigkeit entfaltet.

Hier ist das eigentlich Bezeichnende alsbald die Entwicklung starker und immer stärker werdender Gemeingefühle gegenüber dem grundsätzlichen Ichgefühl, das Stern und Kern des Subjektivismus zu sein schien. Aber trägt das Subjekt, indem es gegenüber den Objekten der Natur und Menschenwelt lebendig wirksam wird, nicht unauslöschlich in sich eben auch altruistische Gefühle? Und erscheint sich das Subjekt, indem es sich als lebendigen Mikrokosmos betrachtet, nicht jeden Augenblick auch als Durchgangspunkt unendlich vieler, an sich doch auch aktueller Beziehungen, die es mit Natur und Willenswelt verknüpfen? Und mußte nicht endlich das zunehmende Bewußtsein der auflösenden Wirkungen eines rein egoistischen Subjektivismus zur Betonung gerade der sozialen Seite des Daseins führen? Oder wem unter den denkenden Zeitgenossen der Gegenwart liegt die Befürchtung fern, daß unsere Kultur zugrunde gehen könnte,

wenn nicht die altruistischen Triebe der Träger dieser Kultur gestärkt werden?

Und so erschien die subjektivistische Persönlichkeit wohl als das grundlegende Element der neuen Welt, aber diese selbst als Organismus mußte sozial gestaltet werden, wenn auch die neue Gestaltung nicht mehr als geistig gebunden, sondern als seelisch frei und darum unendlich wandelbar erscheinen mochte. Und damit zogen in diese neue Welt tausend neue Gemeingefühle ein, von dem Gefühle einer neuen Freundschaft bis zum Kosmopolitismus, von dem Gedanken eines konstitutionellen Staatsbürgertums bis zur Idee der staatlichen, sozialen und wirtschaftlichen Gleichheit aller, vom Nationalismus bis zum weltpolitischen Idealismus jüngster Zeit. Und sie kämpften insgesamt gegen die alten sozialen Gebundenheiten und die drohende Freiheit der Willkür zugleich: alle schließlich unter dem Gesichtspunkte, daß durch Staat und Gesetz der freiesten Bewegung der individuellen und auch der kollektiven Persönlichkeit nur eine äußerste Schranke gezogen werden dürfe, während innerhalb dieses weitabgesteckten Gebietes der neuen Kultur das Recht der Selbstentwicklung zu wahren sei.

Doch wir haben hier nicht schon der Durchbildung der Gemeingefühle nachzugehen, die auf Grund dieser allgemeinen Tendenzen in einer unerhörten Mannigfaltigkeit von Institutionen erfolgt ist. Was uns fesselt, ist die Rückwirkung auf den Charakter der allgemeinen Persönlichkeit, der Psyche überhaupt. Und da ergibt sich alsbald ein wiederum neues Verständnis dieser Persönlichkeit. Sie ist nicht bloß insofern Objekt, als sie sich organische und unorganische Welt als Subjekt zu unterwerfen sucht, sie ist es auch insofern, als sie sich selbst die Normen setzt, die für ihr Leben und dieses Leben im Verhältnis zu dem Dasein der Umwelt objektiv giltig sind: sie ist mithin keine willkürliche, sondern eine gefestigte Persönlichkeit. Dabei liegt es nicht bloß im Sinne, sondern fast schon in den Worten der letzten Ausführungen, dass diese Erscheinungen des Subjektivismus erst langsam völlig zutage treten konnten: die ersten Menschenalter der neuen Zeit haben mehr Programme von Normen gebracht, als daß diese dem tätigen Leben bindend entwachsen wären: und sittliche Vorstellungen, wie die der Nationalität, des objektiv Wahren der Naturwissenschaft, des subjektivistisch Christlichen haben erst im 19. Jahrhundert und auch dann teilweise erst in dessen späterem Verlaufe in voller Klarheit eingewirkt.

Was aber von vornherein feststand, war die bewußt vorgetragene oder unbewußt bestehende Überzeugung, daß der Mensch nunmehr durch Selbstbestimmung ein persönlicher Charakter werden müsse. Es war eine Vorstellung, die sofort dem Begriffe des Berufes, wie er sich in frühester Ausbildung schon seit dem 12. Jahrhundert eingestellt hatte, eine neue Wendung, ja einen ganz neuen Inhalt gab. Indem jetzt die Arbeit zu einer freien Tätigkeit erhoben wurde und zugleich für jeden über alle möglichen Gebiete ersprießlichen Wirkens ausdehnbar erschien, fand sich erst eigentlich recht die Berufstreue als innerlichstes sittliches Pflichtgefühl ein. Ja mehr. Goethe hat einmal die tiefgreifende Bemerkung gemacht: „Wir bilden uns nicht, wenn wir das, was in uns liegt, nur mit Leichtigkeit und Bequemlichkeit in Bewegung setzen. Jeder Künstler wie jeder Mensch ist nur ein einzelnes Wesen und wird nur immer auf eine Seite hängen. Deswegen hat der Mensch auch das, was seiner Natur entgegengesetzt ist, theoretisch und praktisch, insofern es ihm möglich wird, in sich aufzunehmen." Was Goethe hier von der Natur der Menschen seiner Zeit sagt, gilt erst recht von ihrem Berufe. Der subjektivistische Mensch begnügt sich nicht mit dem ihm zunächst eigenen Berufe, er sucht vielmehr über dessen notwendige Einseitigkeit hinaus den Ausgleich einer Beschäftigung freier Wahl. Es ist der Ursprung des modernen Dilettantismus, es ist zugleich eine der tiefsten Wurzeln auch des modernen Sports, die hier zutage tritt. Dilettantismus und Sport ergänzen den Beruf und heben eben dadurch dessen Sittlichkeit in eine freiere Sphäre.

War aber mit alledem die soziale Einordnung der subjektivistischen Persönlichkeit gewährleistet? Man glaubte es lange Zeit. In jugendfrohem Optimismus sah man die Harmonie der Entwicklung gesichert, wenn jeder sich nach Kräften auswirke: es waren die Zeiten des laissez aller, laissez faire nicht bloß auf wirtschaftlichem Gebiete. Aber schon die Erfahrung weniger Generationen zeigte, daß dieser Glaube nur ein Anfangsglaube des Subjektivismus sein konnte. Nicht bloß, daß gewisse Folgen einer solchen Lebenshaltung äußerlich unleidlich hervortraten. Vor allem zeigten innere Abwandlungen der Psyche, daß ein höherer Grad der Selbstbindung erreicht werden müsse. Um nur einige Momente zu erwähnen, so entwickelte sich z. B. in dem modernen Ehrgefühl eine wenig erfreuliche Mischung von Gewissen und Selbstsucht, und schoß allmählich aus fatalistischen Keimen

das wuchernde Gestrüpp eines frivolen Skeptizismus hervor, der ebensowenig wie die früher erwähnten Erscheinungen des Weltschmerzes, des Pessimismus, des Satanismus, durch eine bloße würdige Resignation, jene humorvoll-wehmütige Selbstbegrenzung der eigenen Persönlichkeit, die namentlich hohe Geister der Mitte des 19. Jahrhunderts oft geübt haben, beseitigt werden konnte. Was hier nottat und noch nottut, war und ist die Entwicklung von neuen objektiven Werten, sittlichen Normen, frommer Lebenskunst, staatlichem Hochgefühl, von Werten, die naturgemäß erst in langem Ringen um eine neue Dominante des Zeitalters überhaupt zur Entfaltung gelangen konnten.

Kein Zweifel indes, daß schon in den wichtigsten Auswirkungen der neuen Kultur seit Mitte des 18. Jahrhunderts die wertvollsten Vorarbeiten für solche höchste Ziele vorliegen, denen auch unsere Gegenwart zunächst nur sehnsuchtsvoll nachjagt.

Vor allem auf dem Gebiete der Verstandestätigkeit ist das der Fall. Denn am Ende konnte sich der neue Mensch doch noch mit nichts leichter orientieren, als mit dem Verstande. Eine neue Regelung phantasievoller Tätigkeit, noch mehr eine neue Bindung des Willens, geschweige denn eine neue Selbstorientierung der Triebe bedarf, vor allem bei hoher Kultur, des Intellektes als voranschreitenden Pfadfinders hinein in das Dickicht urwüchsiger Erscheinungen einer neuen Zeit: was nicht ausschließt, daß der Verstand sich zunächst in enthusiastischen, ja dithyrambischen Formen äußert.

Bei dem Übergange von den letzten Zeiten des individualistischen Zeitalters zu den Anfängen des subjektivistischen freilich trat dies nicht ein. Indem die alte Kultur vornehmlich rational gewendet war, bestand, unter der Fortdauer gewisser alter Tendenzen, die besondere Möglichkeit, den Inhalt der veränderten inneren Erfahrung alsbald in klare begriffliche Formen zu gießen. Es ist die Entwicklung, aus welcher her die besondere geschichtliche Stellung Kants begreiflich wird. Mußte bei dem ungeheuren Andrange neuer Reize und Vorstellungen in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, wie er den Übergang zu dem neuen Kulturzeitalter hervorrief und von diesem Übergange wiederum wirksam hervorgerufen wurde, die geistige Durchdringung dieser Erfahrungen alsbald durch mühsame Abstraktionen eines Verstandes erfolgen, der eben in dieser Arbeit eine höhere Ausbildung seiner Entwicklung erhielt; führte weiterhin die Durchbildung des abso-

lutistischen Staates zu einem Frieden der Untertanen untereinander, in dessen Bereich die nackte Vergewaltigung eines überschäumenden Wettbewerbs der Einzelpersonen durch gesellschaftliche List, diesen Krebsschaden des Subjektivismus, ersetzt werden mußte, was eine außerordentliche Fortbildung des praktischen Verstandes veranlaßte, wie sie auch sonst durch wirtschaftliche Fortschritte eingeleitet erschien; erwuchs aus diesen und anderen Gründen eine höhere Verstandestätigkeit, die Goethe den Kausalbegriff schon als den „angeborensten und notwendigsten“ des Menschen bezeichnen ließ und Lichtenberg zur Benennung desselben Menschen als eines „rastlosen Ursachentieres“ führte: so ist es Kant gewesen, der die Erkenntnistheorie dieses neuen Verstandes in früher Vollendung geschaffen hat.

Kants Kritik der reinen Vernunft läuft auf eine Wertkritik des reinen Verstandes hinaus und ist insofern eine Fortsetzung der verhältnismäßig erst spät entwickelten Wertkritik des Verstandes überhaupt, die auf dem Boden der neueren europäischen Geschichte eigentlich erst mit Locke und Hume, den großen Philosophen des englischen Subjektivismus, begonnen hat, während ästhetische und ethische Wertkritik viel früher geblüht haben. Die Folge dieses Umstandes ist, daß noch heute die Zeitgenossen die Kantsche Verstandeskritik als eine absolute zu betrachten gewohnt sind, während die zeitliche Relativität jeder ethischen oder ästhetischen Wertkritik viel leichter und oft ohne weiteres eingesehen wird. Allein auch jener Verstand, den Kant, vor allem in seiner Kategorienlehre, analysiert hat, ist nur der des angehenden Subjektivismus, und nur in einem durch diese Erkenntnis beschränkten Sinne kann von unserem Philosophen wie einst von Sokrates gesagt werden, daß er die Philosophie vom Himmel gerufen habe.

Was Kant erkenntnistheoretisch charakterisiert, ist vor allem die Zerstörung der realen Gewißheit der gegebenen Wirklichkeit. Es ist der philosophische Ausdruck der entwicklungsgeschichtlichen Tatsache, daß die Persönlichkeit der neuen Zeit sich in der Welt nicht mit einer passiven Rolle begnügte, sondern aktiv wurde im höchsten Grade; es ist das Eingeständnis und die stolze Behauptung, daß der Mensch als ein empfindendes, denkendes Wesen zum mindesten eine Mitbedingung sei alles dessen, was ihm als Wirklichkeit erscheinen mag.

Aber bei dieser Kritik des Verstandes, die sich noch bis in die psychischen Bedingungen der Gegenwart hinein als wesentlich

zutreffend bewahrheitet, blieb die Untersuchung der menschlichen Seele nicht stehen. Vielmehr wurde schon früh in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, wenngleich langsamer und tastender, auch eine volle Psychologie des neuen Seelenlebens entwickelt. Da hatte man sich freilich erst aus der fein ausgearbeiteten Vermögenslehre des Rationalismus herauszuschälen, und das ist weder Kant noch auch den enthusiastisch-ästhetischen Anfängen der subjektivistischen Psychologie vor ihm gelungen. Aber doch war man schon damals auf dem rechten Wege des Suchens nach einer Kausalpsychologie, und selbst dem Gedanken des psychologischen Experiments stand man nicht mehr fern, wie denn das Wort zum erstenmal schon in Krügers Versuch einer Experimentalseelenlehre vom Jahre 1756 vorkommt. Indes kam man doch trotz aller feinsinnigen Ahnungen und aller entschiedenen Ablehnung des Rationalismus, wie sie namentlich von Herder und Jacobi ausging, nicht zu einer befestigten Lehre, bevor die aus den Voraussetzungen der Kantschen Philosophie her entwickelte mystische Idenditätsphilosophie die ganze Breite höheren Denkens beherrschte. Und nun, in den spekulativen Zeiten Fichtes, Schellings, Hegels, kam es natürlich auch zu keiner reinen Psychologie, sondern die Wissenschaft des Seelenlebens trat noch einmal in den Kernschatten metaphysischer Vorstellungen. Dann aber, seit Herbart, erfolgte die Befreiung: der positivistische Sinn reiner Wissenschaft siegte, und eine Individualpsychologie wie Sozialpsychologie wurde entfaltet, die den seelischen Voraussetzungen der Gegenwart und leise auch schon denen aller bekannten menschlichen Vergangenheiten gerecht zu werden sucht und damit in einen konstitutiven und einen biologischen Zweig zu zerfallen beginnt.

Und wie verschieden auch die Ergebnisse dieser neuen Wissenschaften sein mögen, die sich eben erst anschicken, ihr drittes Menschenalter zu vollenden: so viel ist gewiß, daß sie schon jetzt die entscheidende Grundlage aller Geisteswissenschaften bilden. Aber sind sie es nicht schon weit früher, seit Beginn des neuen Zeitalters, für alle wissenschaftliche Beherrschung der Natur und namentlich der Menschenwelt gewesen? Sie waren es mindestens in dem Grade, in welchem sie das Eigenste des Seelenlebens des Zeitalters zu klarem und vollständigem Ausdrucke brachten.

Nach den frühen Ahnungen und späteren Gewißheiten dieser Lehren wie nach der modernen Erkenntnistheorie seit Kant gibt es nun für uns kein sinnliches Sein, das nicht Wahrnehmung und

Vorstellung wäre; und alles Verhältnis von Wahrnehmung und Vorstellung zur Wirklichkeit ist daher immer wieder nur ein Verhältnis von Wahrnehmung und Vorstellung zu Wahrnehmung und Vorstellung, so daß die sinnliche Welt für uns in Wahrheit in einem Relationssysteme von Wahrnehmungen und Vorstellungen besteht. Aber dieses System ist nicht starr und von fester Gebundenheit. Wenn die Beobachtung des modernen Seelenlebens einen Satz mit höchster Sicherheit festgestellt hat, so ist es der, daß unsere Vorstellungen nicht als etwas fertig Vorhandenes, in unser Bewußtsein Eintretendes und aus ihm wieder Verschwindendes angesehen werden können: in stetiger Kombination vielmehr des Werdens und Vergehens bilden sie sich als vorübergehende Resultanten, erzeugen sie sich neu gleich den tausendfarbigen Widerscheinen der fallenden Kaskade, sind sie wechselvollstes Geschehen, sind sie Werden und Vergehen zugleich. Und so ist ihr Sein Entwicklung, und die Welt verwandelt sich aus einem Schauplatze des Lebens in das Leben selbst.

Das Leben daher und die Entwicklung als die Form des Lebens werden nun zu den eigentlichen großen Problemen der subjektivistischen Wissenschaft; und durch tausend Schattierungen hindurch, von sehr einfachen Vorstellungen im Anfang beginnend, bis hinauf zu den verwickelten Ansichten der Natur- und Geisteswissenschaften der Gegenwart, sind diese Probleme fortgebildet worden bis auf den heutigen Tag.

Selbstbewußtsein aber und Weltbewußtsein sind Korrelate, und so begreift sich, daß als Objekt dieses evolutionistischen Denkens alsbald eine Welt erschien, die nach Zeit und Raum der Unersättlichkeit subjektivistischer Persönlichkeit zu entsprechen hatte:

> „Und wie der Pilger, flüchtend vor Welt und Schicksalswucht
> Heil'ge Wanderstätten wallfahrend fromm besucht,
> So nachts in alle Weiten zieht meines Sehnens Traum:
> Zeiten- und Völkerformen sind meiner Andacht Tempelraum."
>
> (R. Hamerling.)

So ward vor allem der irdische Kosmos in jeder Hinsicht, dem Denken, der Forschung, dem menschlichen Besuche erschlossen, und schon Herder rief triumphierend aus: „Unsere Erde ist nicht mehr auf ewige Pfeiler gegründet; der menschliche Geist hat getan, was Hiob ihm nicht zutraute: über die Erde von Pol zu Pol die Meßschnur gezogen; sie wie in der Faust gewogen; er hat den

Lichtstrahl geteilt; er schickt Blitze aus, und sie gehen und sagen: hier sind wir!" Dabei trat der Eroberung des Erdenraumes wie seinem Ergebnisse, einem terrestrischen Universalismus, die Eroberung der Erdenzeit und damit ein bis in tiefste geologische Zeiten hinein erstreckter Historismus zur Seite. Es war einer der merkwürdigsten Unterschiede gegen die ablaufende Zeit eines geschichtslosen Rationalismus, und so lag es nahe, daß seine Entwicklung zunächst im Sinne starker Reaktion gegen diese verlief. Dazu kam der Instinkt, daß eine neue Zeit angebrochen sei; eben er ließ die verflossene alsbald geschichtlich begreifen. Noch stärker wirkte dann die Tatsache der sich in Staat und Gesellschaft weit auswirkenden Individuen: erschienen diese in der Gegenwart ihrer Tätigkeit nach in alle Breiten verzweigt, so mußten sie auch tief in die Vergangenheit reichen: und so brachen Jahrzehnte historischer Erforschung des Staats- und Verfassungslebens herein. Am tiefsten aber entfaltete sich historischer Sinn doch da, wo der Entwicklungsgedanke aus ihm unmittelbar hervorleuchtete. Es war zuerst in den Naturwissenschaften der Fall; auf biologische Anfänge folgte die Entwicklungslehre Darwins, die paläontologisch und geologisch gestützt wurde, und neuere Zeiten haben deren Kritik und Weiterbau erlebt: bis auch in den Geisteswissenschaften das Zeitalter rein entwicklungsgeschichtlicher Forschung mit der modernen Kulturgeschichte hereinbrach.

Diese Anfänge und Übergänge aber waren ohne die Folge einer völlig neuen Orientierung der menschlichen Seele im allgemeinsten Kosmos der Erscheinungen auf die Dauer nicht denkbar: neue Systeme metaphysischen Deutens und Anschauens, neue Frömmigkeitsgefühle, neue Ansichten der bestehenden Religion mußten hervortreten. So wurde schon der Begriff der Menschheit aufs weiteste ausgedehnt; zunächst in dem Idealismus des 18. Jahrhunderts, für dessen Anschauung sanfte Gefühle der Humanität auch schon die Naturvölker durchleuchteten; konkreter dann in der wissenschaftlichen Erforschung und praktischen Verbindung der Völker des Erdballs, wie sie das 19. Jahrhundert bis zur Verwirklichung erster Anfänge der Weltpolitik gebracht hat. Und daneben erschien nun zugleich das Universum als unendlich; das Widerstreben, die Koppernikanische Lehre anzuerkennen und vor allem ihre Folgerungen völlig zu ziehen, das noch das ausgehende individualistische Zeitalter gekennzeichnet hatte, verging in nichts, und gleichsam raum- und zeitlose Anschauungen des Universums

gewannen unter voller Einführung des Entwicklungsgedankens selbst für die Weltkörper den Sieg, von der Kant-Laplaceschen Hypothese bis zu den jüngsten spektralanalytischen Vermutungen der Gegenwart.

Indem aber der erhabene Gedanke eines ewigen Fortganges gleichsam der Schöpfung durch fortdauernde Bildung selbst neuer Welten in unendlichen Fernen des Raumes gefaßt wurde, weiteten und festigten sich auch die Ansichten vom Werte und von der Bedeutung der Persönlichkeit. Da fragte schon Kant am Schlusse seines astronomischen Werkes, ob denn die unsterbliche Seele wohl in der ganzen Unendlichkeit ihrer künftigen Dauer, die das Grab selbst nicht unterbricht, sondern nur verändert, an diesen einen Punkt des Weltraumes, an unsere Erde, jederzeit geheftet sein solle? Und während hier frommer Sinn an der Unsterblichkeit der Seele festhielt, kam der entgegengesetzte realistische Sinn eines Gottfried Keller zu einem zwar völlig anderen, aber für die Anschauung der neuen subjektivistischen Persönlichkeit nicht minder bezeichnenden Schlusse: „Die Welt ist mir unendlich schöner und tiefer geworden, das Leben ist wertvoller und intensiver, der Tod ernster, bedenklicher und fordert mich nun erst mit aller Macht auf, meine Aufgabe zu erfüllen und mein Bewußtsein zu reinigen und zu befriedigen, da ich keine Aussicht habe, das Versäumte in irgend einem Winkel der Welt nachzuholen." In beiden Fällen aber das gleiche Ergebnis: eine Vertiefung der Bedeutung der Persönlichkeit, eine stolz-bescheidene Haltung menschlicher Subjektivität, die bei aller unübersteiglichen Begrenzung ihres Wesens von der oft halb unbewußten Anschauung durchdrungen ist, daß sie in menschlichen Schranken freier Herr sei aller Dinge.

Es ist die Zentralvorstellung, von der alle Metaphysik und alle Frömmigkeit, alle Ethik und alle Ästhetik, alle Phantasie- und alle Willenstätigkeit des subjektivistischen Zeitalters getragen ist.

Das Erscheinungsjahr der Kritik der reinen Vernunft (1781) war das Todesjahr Lessings, das Jahr, in dem Schillers Räuber gedruckt wurden, das Jahr der Toleranzedikte Josephs II. und im Grunde auch das Geburtsjahr der subjektivistischen Metaphysik. Denn indem Kant sich von den Objekten der Philosophie wegwandte zu dem erkennenden Subjekt und dessen Erforschung in den Mittelpunkt seiner philosophischen Tätigkeit stellte, wies er der Metaphysik die Stellung an, die sie seitdem behalten hat: die Stellung einer von der menschlichen Erkenntnistheorie und damit

der Methodologie der Wissenschaften abhängigen Funktion. Entscheidend aber für die Durchbildung dieser Funktion war doch wieder der spezifische, soeben festgestellte subjektivistische Charakter der Persönlichkeit. Indem für diese die Vorstellung eines ständigen Werdens die eines bloßen Seins früherer Zeiten abgelöst hatte, indem die moderne Persönlichkeit damit sozusagen jeden Augenblick dem Nichts gegenüberstand und sich von neuem als wirklich erzeugen mußte, mußte sie auch metaphysisch mit höchster Kraft und Selbständigkeit ausgestattet werden, sollte sie, in ihrem Wirklichkeitsbewußtsein nur auf ein Geschehen angewiesen, das sich im letzten Grunde allein in ihr ereignete, nicht schwächlich straucheln.

Kant war der erste, der eine diesen Forderungen entsprechende Metaphysik geschaffen hat. Ihm stand über der Welt der Erscheinungen, die wir durch unsere Verstandeskräfte kennen lernen, und der wir durch den Charakter der Funktionen dieser die Gesetze geben, welche sie uns verständlich machen, eine andere Welt: die Welt der selbstherrschenden Vernunft, der Ideen. Es ist eine, an sich betrachtet, ideologische Welt; es gibt von ihr keine unserem Verstande adäquate Erkenntnis. Aber gleichwohl, ja um so mehr lebt diese Welt in uns, und Gott, Freiheit und Unsterblichkeit sind ihre unbedingten Forderungen. Indem diese Forderungen unser Handeln bestimmen, soll es anders ein sittliches sein, sind sie, Geschöpfe unserer Vernunft, zugleich die Beherrscher unseres an sich freien Willens durch das Gebot der Pflicht, und indem sie über uns herrschen, beherrschen sie, selbstgewählte Souveräne unseres Innern, die Welt. So wird diese Welt in der Art, wie wir sie erkennen, theoretisch, der Ausdruck unseres Verstandes und unserer Anschauung, in der Art aber, wie wir sie in sie hineinwirken, praktisch, der Bereich unserer selbstgeschaffenen sittlichen Mächte und damit uns untertan in jedem Betracht. Das Bibelwort, daß der Mensch herrschen solle über die Welt der Erscheinungen, über die Tiere des Waldes, die Vögel der Luft, die Fische im Wasser, jene primitiv anschauliche Lehre von der geschichtlichen Entwicklung im Sinne eines Fortschrittes äußerer menschlicher Beherrschung der Umwelt, hier erhält sie die tiefste Wendung auf die geistige Abhängigkeit dieser Außenwelt von uns, unserem Subjekt, unserem Verstand und Willen. Es ist die triumphierende Lehre von der anthropozentrischen Entfaltung aller Kultur: noch nie war der Mensch in seinem theoretischen Vermögen wie in

seinen praktischen Bedürfnissen so sehr als beherrschender Mittelpunkt höchster Entwicklung begriffen worden.

Zugleich aber wurde durch diese Lehre die Sittlichkeit in gewissem Sinne von der Religion gelöst. Gewiß sind aktive Willenskräfte des Menschen erst immer noch in Verbindung mit Ideen über das Unsichtbare vollends entbunden worden; und auch der Ethik Kants fehlt diese Verbindung nicht. Aber ihren Zusammenhang speziell mit der christlichen Offenbarungsreligion wird man doch nur durch Heranziehung einer losen Verwandtschaft der Postulate Gott, Freiheit und Unsterblichkeit mit christlichen Ideen herstellen können. Und eines war jedenfalls etwa zu derselben Zeit erreicht worden, da in der französischen Revolution der Staats- und Rechtsbegriff der neuen Zeit zum erstenmal entschieden ausgeprägt wurde: neben jenem Pflichtenkreise, dessen Inhalt durch den äußeren Zwang staatlicher oder kirchlicher Gesetze eingeschärft werden muß, war, unabhängig von jeder Offenbarung, rein aus den Bedürfnissen der subjektiven Persönlichkeit heraus eine Summe von Pflichten proklamiert worden, deren Gefühl als uns einfach eingeboren behauptet wurde. Es ist im Grunde eine Summe nicht transzendenter Natur, sondern der Niederschlag des sittlichen Empfindens aller früheren Kulturzeitalter und des jüngsten zumal; es ist der Ausdruck der Tatsache, daß die sittliche Erziehung der Persönlichkeit innerhalb der nationalen Entwicklung bis zur Mündigkeit gediehen war. Indem aber der Kreis dieser autonomen Pflichten, der sich nun in kräftigem Wachstum neben dem Kreise des heteronomen Pflichtenkodex des Rechtes, des Staates und der Kirche aufbaute, schon so groß war, daß es seiner begrifflichen Zusammenfassung unter wenigen transzendent erscheinenden Ideen bedurfte, wurde zum erstenmal etwas wie ein Kodex der Humanität entwickelt: erschienen die innersten Pflichtengebote als Ausdruck einer, wenn auch noch in begrenzten Kreisen groß gewordenen geschichtlichen Menschlichkeit.

Wird es dabei möglich sein, schon jetzt aus einer bloßen, dazu noch skizzenhaften Betrachtung nur Kants die Hauptelemente subjektivistischer Weltanschauung überhaupt abzuleiten? Es bezeichnet die überragende Stellung des Philosophen, wie sie sich ja auch in der nicht endenwollenden Nachblüte des Neukantianismus ausspricht, daß dies mindestens für die Charakteristik jener Menschenalter möglich ist, die seit Kant bis zum heutigen Tage verflossen sind. Und da ergeben sich denn zwei Grundnormen

der Betrachtung. Einmal wird von der Welt des Seienden mit ihren besonderen Gesetzen eine Welt der Werte unterschieden, deren Vorstellungen von denen der Welt des Seienden so getrennt sind, daß beide garnicht in Konflikt geraten können. Und zweitens wird die Annahme eines Überweltlichen und Unbedingten auf Postulate der praktischen Vernunft und Bedürfnisse des Gemütes zurückgeführt.

Nach alledem ist klar, in welchem Sinne sich Frömmigkeit und christliche Offenbarungsreligion in dem neuen Zeitalter entwickeln mußten. Sie konnten zunächst ihre eng verwandte und beherrschende Stellung zur Ethik vielfach beibehalten. Denn da deren Inhalte nicht zum letzten Forderungen des Gemütes verdankt wurden, Forderungen, die auch im religiösen Leben, wenngleich zumeist unter anderem Gesichtswinkel, auftraten, so ergab sich, daß religiöse Vorstellungswelt und philosophische Begriffswelt im Grunde vielfach nur verschiedene Mittel waren zur Erreichung des gleichen Zieles: zur Schaffung des sittlich-subjektiven Menschen.

Freilich, eine einseitige Herrschaft der Offenbarungsreligion konnte der neue Subjektivismus auf dem Gebiete der Willenstätigkeit ebensowenig zulassen wie auf dem der Weltanschauung. Vielmehr erscheinen beide durch die ganze Breite der beiden allgemeinen Entwicklungstendenzen, von denen oben die Rede war, grundsätzlich getrennt. Hieraus ergeben sich dann für Religion und Philosophie als Weltanschauung Folgen, die im Verlaufe des neuen Zeitalters immer umfangreicher und tiefer hervorgetreten sind.

Die Metaphysik als philosophische Weltanschauung wird Ergänzung vor allem unseres Wissens, indem sie auf Grund der tatsächlichen wissenschaftlichen Bewältigung der Welt, die Grenzen dieser noch sehr unvollkommenen Bewältigung überschreitend, den Weltzusammenhang auf dem Wege der Vermutung als Ganzes herzustellen sucht, und zwar als Konsequenz und Auswirkung irgend eines obersten Prinzipes, das den Zusammenhang der Erscheinungen zwar bedingt, aber sich nicht unmittelbar in ihm zu erkennen gibt. Die Religion dagegen wird vor allem Ergänzung des Gemütslebens; und indem sie die Frage nach dem allgemeinen Werte des Lebens von dieser Seite her aufwirft, strebt sie nach dem subjektiv sicheren Bewußtsein eines höchsten Gutes, und nach Erkenntnis des Weltzusammenhanges höchstens insofern, als

eine solche Erkenntnis den inneren Besitz des Glaubens an ein höchstes Gut zu sichern geeignet ist. Das höchste Gut aber erscheint ihr als etwas Jenseitiges, dem unser Gemüt zuflüchtet, das es in sich zu erleben bestrebt ist, als wirkendste aller Mächte, die aus den Schranken des Gemütslebens der Zeitlichkeit unmittelbar in ein höheres Dasein entreißen.

Es ist selbstverständlich, daß in diesen durch das Seelenleben des neuen Zeitalters aufs tiefste motivierten Zusammenhängen die christliche Religion nicht mehr die alte gebundene und bindende Offenbarungsreligion des Mittelalters, ja auch nicht mehr die Religion der Kirchen des 16. Jahrhunderts sein kann. Die neue Religion ist im Grunde überhaupt nicht mehr kirchlich und insofern auch nicht christlich: sie ist reine subjektivistische Frömmigkeit. Und gewinnt sie in der einzelnen Persönlichkeit, wie das der Regel nach der Fall ist, Beziehungen zum Christentum, so sind diese doch eben rein persönlicher Art und insofern wechselnd:

> Es ist der Glaub' ein schöner Regenbogen,
> Der zwischen Erd' und Himmel aufgezogen,
> Ein Trost für alle, doch für jeden Wandrer,
> Je nach der Stelle, wo er steht, ein andrer. (Geibel.)

Und so sollte denn Toleranz eine der hervorragendsten Erscheinungen des Subjektivismus sein, soweit zu religiösen Fehden zwischen Person und Person Anlaß gegeben erscheint. In der Tat ist das grundsätzlich anerkannt und wird auf dem Gebiete der Adiaphora auch leidlich geübt: in Erfurt steht Luthers Statue gegenüber dem katholischen Ursulinerinnenkloster. Der inneren Durchführung aber setzt sich doch jegliche Art von Niederschlagsbestand der alten Kirchen entgegen, während das praktische Prinzip eines folgerichtigen Subjektivismus kein anderes sein kann, als das der freien Kirche im freien Staate.

Für Gegenwart und Zukunft aber könnte bedacht werden, daß der religiöse Subjektivismus nicht in Antireligion ausmündet, sondern in Kirchenlosigkeit, in eine religiöse Gesetzlosigkeit mithin, die nicht das letzte Wort der Entwicklung sein kann: denn jegliche Frömmigkeit bedarf zur vollen Auswirkung ihrer Erlebnisse der symbolischen Sprache von Mythus und Dogma; und selbst die Transzendenz der Philosophen ist nichts als ein symbolischer Notbehelf höchster, die Naturbegriffe überschreitender sittlicher Erfahrung.

Philosophie und Religion, Weltanschauung und Frömmigkeit

werden immer tiefster, wenn auch nicht stets klarster Ausdruck eines Zeitalters sein; sie sind darum in diesen einleitenden Bemerkungen in den Vordergrund gestellt; und es ist nicht die Aufgabe, über die anderen großen Gebiete seelischen Lebens, konkrete Phantasie- und konkrete Willenstätigkeit, gleich ausführlich zu berichten.

Hierzu könnte am ehesten die Phantasietätigkeit verlocken: denn sie hat den Vorteil, dem Verständnis am leichtesten zugänglich zu sein, die Ergebnisse und Motivierungen des Neuen gleichsam in einfachster, anschaulichster, schönster Form zu vermitteln. Dazu würde der Vorteil kommen, daß sich auf keinem Gebiete deutlicher und vielleicht auch stärker als auf diesem die neue Kultur im Gegensatze zu der vorhergegangenen entwickelt, mithin gerade anfangs nirgends breiter und voller entfaltet hat. Trat doch jetzt dem Rationalismus Goethes Spruch entgegen:

> Fortzupflanzen die Welt sind alle vernünft'gen Diskurse
> Unvermögend; durch sie kommt auch kein Kunstwerk hervor.

Und verlief doch anfangs selbst das Denken in halbdichterischen Formen; der gedankenstrenge Kant ist es gewesen, der das Symbol als Erregungs- und Ausdrucksmittel gesteigerten Empfindungslebens wieder zu Ehren brachte, und Dichtungen waren die Systeme der Philosophen der romantischen Zeit.

Dennoch soll hier von der Phantasietätigkeit nur kurz die Rede sein. Denn gerade ihre anschaulichste Verkörperung, die bildende Kunst, entwickelt sich besonders langsam und lange Zeit besonders unvollständig. Hängt das mit der öfters beobachteten Tatsache zusammen, daß sich die Kraft der Phantasie mit wachsender Kultur gern auf die tiefere Menschendarstellung als ihr eigenstes Gebiet und damit zum guten Teile auf Musik und Dichtung zurückzieht?

Von Musik und Dichtung aber wurde jetzt im Grunde doch vor allem die Musik die führende Kunst. Was haben sie nicht eben die großen Dichter dieser Zeit schon unendlich geliebt! Von den Denkern aber hat Leibniz bereits mit allem Entzücken von ihr gesprochen, bis sie in späterer Zeit, bei Schopenhauer z. B., geradezu als wichtiger Bestandteil philosophischer Spekulation in metaphysische Systeme eingegangen ist. In der Tat ist sie insofern die subjektivste aller Künste, als sie mehr als jede andere Phantasietätigkeit nur Symbole von Empfindungen und Gefühlen schafft, die sich jeder Hörer in sein Gefühl und seine Empfind-

ungen umzusetzen hat: so daß dem Genießenden die vollste Fülle seiner Subjektivität erhalten bleibt, insofern sie aktuell ist und die Umsetzung vornimmt. Die Dichtung dagegen und selbst die Lyrik gibt menschlichen Gefühlen doch stets bereits eine unmittelbar und konkret umrissene sprachliche Form und spricht also die Empfindung schon immer mit stärkerer Bezugnahme auf persönliche Auffassung aus. Und insofern zwingt sie den Hörer, sich als Subjekt doch immer bis zu einem gewissen Grade in sie hinein zu verlieren: entspricht mithin in nicht gleich hohem Grade den Anforderungen eines strengen seelischen Subjektivismus.

Aber freilich, soweit die Dichtung die Mitwirkung und gleichsam sekundäre Autorschaft und Schöpferkraft des Genießenden in Anspruch nehmen kann, so weit hat sie das in dem neuen Zeitalter auch getan, und gerade im Verfolge dieses Weges besteht seit Mitte des 18. Jahrhunderts ihre innerste Geschichte. Ein erstes, alsbald entwickeltes Mittel war es hier, Dichtung überhaupt als Selbsterlebnis zu suchen. Damit war nicht bloß ein persönlicher Stil mit dem besten aller Förderungsmittel zu ihm hin eingeführt; der subjektive Dichter durfte auch hoffen, bei den subjektiven Bedürfnissen der Hörer den Anklang zu finden, der das Stehen gleichsam auf dem gleichen seelischen Resonanzboden verbürgte. Unter diesen Umständen ist es denn nicht zu verwundern, wenn man schon in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bei den Ästhetikern, z. B. bei Eberhard, tiefgreifende und einsichtsvolle Bemerkungen über persönlichen Stil und Subjektivismus der Dichtung antrifft. Aber die Dichtung des 19. Jahrhunderts, vor allem der späteren Jahrzehnte dieser Zeit, ging weiter. Durch Mittel, die vielfach den Wirkungsmitteln der Musik nachgebildet wurden oder ihnen wenigstens innerlich entsprachen, hat sie ihren Schöpfungen etwas Suggestives gegeben, etwas, das Substitionsgefühle und Reaktionsgefühle des Hörers erweckt, vermöge deren er das Objektive der Dichtung persönlich nachfühlt und in sich subjektiv poetische Wirkungen schöpferisch entwickelt.

Vermochte nun die bildende Kunst auf ihrem Gebiete leicht in die Entfaltung analoger Wirkungen einzutreten? Längst nicht mit den Tiefen des Wortes, geschweige denn der abgründigem Einflußgewalt des Tones ausgestattet, konnte sie den ästhetischen Anforderungen des neuen Zeitalters erst nach den stärksten Anstrengungen auf technischem Gebiete gerecht werden; und im Grunde erst mit der Entwicklung der Freilichtmalerei haben diese

Bestrebungen zu einem vollen Ergebnis geführt: denn erst mit einer so hochstehenden Bewältigung des Lichtes als eines Elementes, das die feinsten seelischen Stimmungen wiederzugeben ermöglicht, war ein volles Ausdrucksmittel für die psychischen Aktualitäten des neuen Zeitalters gewonnen. Ehe man aber dies Mittel errungen hatte, ist die Malerei des Subjektivismus, jetzt noch mehr als bisher die führende der bildenden Künste, eigentlich in der Wiederholung früherer Entwicklungsstufen malerischen Könnens stecken geblieben: von den Gotikern des 14. und 15. Jahrhunderts an bis auf Rubens und Rembrandt, ja Watteau und Boucher. Es war eine Vorbereitungszeit auf das Neue, die mehr als zwei Menschenalter gewährt hat und die in der Bildnerei wie auch in der Baukunst, selbst heute noch nicht ganz überwunden ist: denn erst ganz neuerdings wurden vornehmlich durch energische Zusammenfassung und Erweiterung der Lichtwirkungen in der Plastik wie in der Architektur Mittel subjektivistischer Kunstwirkung aufgesucht.

Von alledem aber, wie von der Freilichtmalerei, war in den Anfängen des neuen Zeitalters noch nicht die Rede. Und noch ein anderes fehlte. Die bildende Kunst bedarf einer gewissen Anzahl feststehender und allgemeiner bildlicher Vorstellungen, Ideenverbindungen, Symbole, um über die äußere Form hinaus den tieferen seelischen Inhalt einer Zeit zur Anschauung zu bringen. War nun diese Masse konkreter Hilfsmittel für eine neue Darstellung der bildenden Kunst selbst erst um 1800 bereits geschaffen? Keineswegs — um so weniger, als sich schon das vorhergehende Zeitalter des 16. bis 18. Jahrhunderts auf diesem Gebiete meist mit Anleihen aus der Antike beholfen hatte. So schleppte man sich denn mit diesen nirgends völlig passenden Anleihen zunächst noch mühsam weiter: und die Gründe, die es veranlassen, daß sich der geistige Gehalt der bildenden Kunst in jedem neuen Kulturzeitalter verhältnismäßig spät erst voll entwickelt, wirkten hier fort mit doppelter Gewalt.

Endlich ein Drittes! Die soziale Führung der neuen Kultur übernahmen zunächst vornehmlich Kreise des bürgerlichen Mittelstandes: Kreise, die wirtschaftlich nicht in der Lage waren, das Mäcenat auszubilden, dessen eine sich reich entfaltende bildende Kunst bedarf, die vielmehr anfangs zumeist der Philosophie und Dichtung lebten und sich später vor allem der Durchbildung der höchsten Willensmomente der neuen Kultur, der Begründung eines subjektivistischen Staates und Rechtes, zuwandten.

Auf dem Gebiete der öffentlichen Sittlichkeit und der dem Staate und der Gesellschalt gewidmeten Willenstriebe ist die bei weitem ständigste Eigenschaft des neuen Zeitalters sein Demokratismus, falls man darunter die allgemeine Neigung zu gleichartiger öffentlicher Behandlung und Einschätzung der Individuen versteht. Sehr natürlich; denn eine solche Art demokratischen Sinnes ist eine der unmittelbarsten Konsequenzen des Subjektivismus; Individualitäten als Subjekte können nur mit gleichem Rechte nebeneinanderstehen und werden aus gleichem Rechte alsbald gleiche Lebensgrundlagen und gleiche Voraussetzungen mindestens öffentlichen Wirkens zu folgern und zu fordern bereit sein.

Dieser Demokratismus war in der frühesten Zeit vor allem ein solcher der gesellschaftlichen Gesinnung. Als eines seiner schönsten Denkmäler kann der bekannte Brief des Herzogs Friedrich Christian von Augustenburg und des Grafen Schimmelmann an Schiller betrachtet werden: „Zwei Freunde, durch Weltbürgersinn miteinander verbunden, erlassen dieses Schreiben an Sie, edler Mann! Beide sind Ihnen unbekannt, aber beide verehren und lieben Sie“ u. s. w. Und der edle, wenn es erlaubt ist zu sagen, aristokratisch-demokratische Sinn, der hier in dem Einzelakte eines Unterstützungsangebotes hervortritt, war die Lebensluft, in der auch die Freundschaft Goethes und Karl Augusts von Weimar gediehen ist; von ihm getragen, hat der Herzog den Dichter seinen lieben alten Freund und Waffenbruder in dieser stürmischen Welt genannt.

Natürlich wurde dieser demokratische Ton der Großen, der fast die ganze spätere Zeit des 18. Jahrhunderts auszeichnete, von den Niedrigerstehenden mit respektvoller Offenheit erwidert; hier kann wiederum das Antwortschreiben Schillers an seine Holsteiner Gönner als Musterbeispiel dienen, während noch Gellert Fürsten gelegentlich in kriechender Unterworfenheit genaht ist. Doch lag es in der Natur der Dinge, daß eben dieser hochstehende, gleichsam fast abstrakte Demokratismus, wenn auf die große und umfassende Wirklichkeit bezogen, in Radikalismus entartete: und so wurde er namentlich, politisch gewandt, leicht republikanisch. Aber anderseits konnte nur ein spielender Republikanismus aus ihm hervorgehen. Aus diesem geistigen Zusammenhange heraus haben die Grafen Stolberg in der Göttinger Hainbundszeit Mord den Tyrannen gepredigt, sind epigrammatische

Sätze Herders wie der folgende aus dem Jahre 1779 zu verstehen, daß die kühnsten, göttlichsten Gedanken des menschlichen Geistes, die schönsten und größten Werke in Freistaaten vollendet worden seien, — in dieser Atmosphäre endlich spricht Posa in Schillers Carlos.

Später, nach den harten Schicksalsschlägen der Revolutions- und Freiheitskriege, in einer Periode schon tatsächlicher Auswirkung eines neuen Freiheitsbegriffes in neuen Staatsverfassungen, hat dann der grundsätzliche Demokratismus des Zeitalters neue Formen angenommen: er bezog sich jetzt mehr auf die Auffassung des Geisteslebens und die Durchbildung der sozialen Schichtung. Auf geistigem Gebiete ist dabei vielleicht nichts bezeichnender, als daß der alte aristokratische, ja despotische Begriff des Genies, wie er den ganzen Verlauf des 18. Jahrhunderts und auch noch manches Jahrzehnt des 19. beherrscht hatte, verloren ging: Richard Wagner hat später an seine Stelle eine mystische „kommunistische" Volkskraft gesetzt: „eine gemeinsame Kraft, die in ihrer einzig ermöglichenden Wirksamkeit die individuelle Kraft, die wir blödsinnig bisher mit der Bezeichnung Genie ergründet zu haben glaubten, als solche in sich schließt". In seiner Wirkung auf die Entwicklung der Stände und Berufe aber führte der demokratische Gedanke ohne weiteres zu einem irgendwie genauer charakterisierten Sozialismus. Wie der Zusammenhang mit am schönsten und in dieser Allgemeinheit frühesten in einer der Ausführungen des Dr. Braun in Spielhagens Problematischen Naturen (1860 bis 1861) dargestellt ist: „Wer die Solidarität aller menschlichen Interessen — das oberste Prinzip aller moralischen und politischen Weisheit — begriffen hat, der weiß auch, daß seine individuelle Existenz nur ein Tropfen in dem ungeheuren Strome ist, und daß diese Tropfenexistenz weder das Recht noch die Möglichkeit der absoluten Selbständigkeit hat. Wir dürfen uns nicht länger sträuben, zu sein, was wir wirklich sind: Menschensöhne, Kinder dieser Erde, mit dem Rechte und der Pflicht, uns hier auf diesem unseren Erbe einzuleben nach allen Kräften mit den anderen Menschensöhnen, unseren Brüdern, die mit uns gleiche Rechte und folglich auch gleiche Pflichten haben."

Diese Stimmung, die man wohl — in einem anderen als dem politischen Sinne — als eine sozialdemokratische bezeichnen kann, ist dann freilich in den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts anscheinend durch eine ganz andere abgelöst worden. Man

wollte nichts mehr wissen von der Masse, von den „Vielzuvielen", man schrie nach „Riesennaturen" und ein Geniekultus brach herein, dem gegenüber Richard Wagner, hätte er ihn noch erlebt, vielleicht ein grobes Epitheton wiederum nicht gespart haben würde. Zugleich fühlte man sich erdrückt von der Überlieferung der Jahrhunderte und den übergroßen Massen neuer Reize der Gegenwart, wie ein „Fossil" und wie ein „Zermalmter", und die Literatur begann „die Abhängigkeit des Menschen von Zeit und Umgebung, mit einem Worte: die völlige Unfreiheit des Menschen" zum Mißfallen mancher Kreise zu erörtern.

Diese Kreise erkannten nicht, daß es sich hier, wie in den Ergänzungsbänden der Deutschen Geschichte eingehend geschildert worden ist,[1] um Übergangserscheinungen, die zu einer neuen, zweiten Periode des Subjektivismus hinüberführten, handelte — Erscheinungen, die, wie das heute schon unwiderleglich ist, in einer höheren Stufe der Entwicklung den Erscheinungen der Empfindsamkeit und des Sturmes und Dranges des 18. Jahrhunderts entsprachen: — und so haben sie erleben müssen, daß, aus den eingeborensten Wesenszügen des Subjektivismus her, allem Emanzipationsdrange die, wenn auch noch nicht völlig ausgebildete Zeit eines neuen Demokratismus gefolgt ist, den man einstweilen als Sozial-Aristokratismus bezeichnen mag.

Nun versteht es sich, daß der Abwendung dieser öffentlich-sittlichen Grundstimmung des Subjektivismus konkretere Ausprägungen auf dem Gebiete des Staatslebens und der politischen Geschichte wie des Familienlebens und der Gesellschaft parallel gelaufen sein müssen.

In letzterer Hinsicht ist namentlich die volle Umwandlung des Familienlebens im Sinne freiheitlicherer Entwicklung und die fortschreitende Emanzipation des Frauendaseins seit der Mitte etwa des 18. Jahrhunderts charakteristisch. Indes führt ihre Geschichte so tief in tausend Verzweigungen der psychischen Entwicklung überhaupt, daß sie an dieser Stelle nicht erzählt werden kann.

Gröber und leichter faßbar ist dagegen die Abwandlung der politischen Grundmaximen.

Natürlich entsprach dem verschwommenen, rein geistig-gesellschaftlichen Demokratismus des 18. Jahrhunderts ein grundsätzlicher Kosmopolitismus: ja eben in ihm hat er sich am sichtbarsten ausgewirkt. War die älteste Art der Nächstenliebe, jener

[1] Vgl. namentlich Bd. I, 464 ff.

frühen gleichsam patriarchalischen Auswirkungsform des Demokratismus, an die Kreise des Geschlechtes und der Familie bis zu dem Grade gebunden gewesen, daß eben die Geschlechtsgenossen die „Nachbarn“ waren; hatte dann die mittelalterliche Kirche die Nächstenliebe als eine Form der Askese und der zumeist äußerlichen Charitas gepredigt, die man in den Schenkungen pro salute animae als vor allem dem eigenen Ich zugute kommend ansah: so gründete sich der praktische Kosmopolitismus des 18. Jahrhunderts auf die Humanität: auf den Gedanken der innerlichen Gleichheit und darum Einheit eines zu höchsten Zielen bestimmten Menschengeschlechtes. In dieser Begründung vor allem ist er enthusiastisch gehegt und gefeiert worden:

Froh, wie Gottes Sterne fliegen durch des Himmels prächtigen Plan,
Laufet Brüder, eure Bahn, freudig, wie ein Held zum Siegen.
Seid umschlungen, Millionen! Diesen Kuß der ganzen Welt:
Brüder, überm Sternenzelt muß ein lieber Vater wohnen!

Man höre Schillers Verse in der triumphierenden Ekstase des vierten Satzes von Beethovens neunter Symphonie: und man wird sich lebendig umrauscht fühlen von dem Flügelschlage dieses lebensfrohesten aller Kosmopolitismen.

Und es war ein Kosmopolitismus doch schließlich nicht ohne starken realen Hintergrund. In welch umfangreicher Stärke hatte doch schon ständiger geistiger Austausch zwischen den großen europäischen Nationen des Westens und der Mitte zum erstenmal ein immer internationaler werdendes Geistesleben gefördert! „Wir klagen über den engen Kreis der Ideen, die im Mittelalter Nation von Nation trennten; bei uns sind gottlob alle Nationalcharaktere ausgelöscht. Wir lieben uns alle, oder vielmehr keiner bedarf es, den anderen zu lieben; wir gehen miteinander um, sind einander völlig gleich, gesittet, höflich, glückselig, haben zwar kein Vaterland, keine Unseren, für die wir leben, aber sind Menschenfreunde und Weltbürger.“ Es sind übertreibende Worte Herders vom Jahre 1774; doch konnte Goethe in den Greisenjahren seines Lebens mit Recht von einer beginnenden Weltliteratur sprechen. Und auch die politischen Faktoren fehlten nicht ganz. Nachdem sich das Jahrhundert von 1650 bis 1750 in Handels- und Industriekriegen erschöpft hatte, lernte man einsehen, daß es über all dem Streit ein Höheres gebe: die Gemeinsamkeit aller wirtschaftlichen und sozialen Interessen. Und indem diese Erfahrung durch die Lehren des

nationalökonomischen Subjektivismus zunächst in England und Frankreich, dann auch in Deutschland eine wenigstens den Frieden Europas fördernde Gewähr erhielt, konnte man sich einem ruhigen internationalen Fortschritte hingeben, der eigentlich erst mit der Freihandelsära von 1860 bis 1875 sein Ende erreichte.

Inzwischen war aber das eigentlich erst klassische Gemeingefühl des Subjektivismus der ersten Menschenalter des 19. Jahrhunderts erwachsen: der Nationalismus. Derselbe Herder, der für einen unbedingten Kosmopolitismus schwärmte, hatte sich doch schon mit Stolz der Taten der Ahnen gerühmt: von den Germanen an bis herab auf die Tage Friedrichs des Großen. Denn historischer Nationalstolz ist das eigentliche Grundgefühl des Nationalismus; schon im Prolog zur Lex Salica hat er sich in der Form des Stammesgefühles in berühmten Sätzen geäußert. Dazu kam dann die Empfindung der anschwellenden Kraft des neuen Seelenlebens: im Grunde fühlte man sich in den Tagen der klassischen Dichtung und der individualistischen Philosophie allen Völkern überlegen und sprach das auch aus. Als dann aber der Fremdling von Westen her eindrang, als die Jahre der Bedrängnis in den Freiheitskämpfen ein erstes kriegerisches Heldentum der neuen Welt zeitigten: da flammte der Nationalstolz auf in dem herrlichsten seiner Brände, um in dieser Glut, wenn auch gelegentlich unter Aschen glimmend, bis heute nicht zu erlöschen.

Sind aber diese äußeren Ereignisse und andere verwandter Art die eigentlichen Ursachen des Nationalismus? Die Frage bejahen, hieße soviel, wie die Erklärung der seelischen Tiefen eines Individuums in den Äußerlichkeiten seines Lebensganges suchen. Nein: weit mehr, im unmittelbaren Wesen des Subjektivismus ist der Nationalismus verankert. In subjektivistischen Zeiten führt die steigende Erweiterung des Lebenskreises, in der recht eigentlich sich jedes Subjekt auswirkt, allmählich jedem eine unendliche Fülle und Verschiedenartigkeit der Lebensbeziehungen, den aufeinanderfolgenden Geschlechtern aber zugleich eine ebensolche Fülle und Verschiedenartigkeit der Vererbungen zu: eine ungeheuere Durchflechtung der Interessen ist die Folge. Es ist klar, daß ein solches Leben nur in der Freiheit gedeihen kann. Klar ist aber auch, daß es seine Begrenzung haben muß, soll es nicht dem Siechtum und dem Tode der Zersplitterung verfallen. Dies ist nun die Stelle, wo der nationale Rahmen wirksam wird: er allein noch, in seinem weiten Umfange, hält dies Leben zusammen.

Und so erklärt es sich, daß sich auf seine Erhaltung oder, wo er noch nicht erreicht ist, seine Erringung alle großen Interessen einstellen, alle begeisternde Liebe, aller Nationalstolz der Vergangenheit einwirkt. Indem aber der ersehnte oder errungene Gesamtzustand nicht ohne ungezwungenste innere Bewegung erhalten werden kann, vereinigt sich die Liebe der Freiheit mit der zum Vaterland: werden Nationalismus und Liberalismus zu Kampfrufen des Jahrhunderts.

Aber sie sind nicht letzte Worte des subjektivistischen Zeitalters. Die Jahre nahen, da der Nationalstolz nach errungener Einheit und Freiheit von den früheren Schlacken der Bewegung gereinigt wird: nur das Bewußtsein eines besonderen Wertes der Nation und besonderer Volksgaben soll er nun noch sein, von Gaben, deren Bestand zu ihrer Entwicklung, ihrer Behauptung und Mehrung in der Welt verpflichtet. Es ist ein Nationalstolz, der, indem er die eigene Nation als besondere Persönlichkeit und darum als notwendiges Glied der weltgeschichtlichen Entwicklung erachtet, sich nun auch in neuen, nicht mehr bloß ideologischen, sondern sehr realen, ja materiellen internationalen Beziehungen, und vor allem in einem neuen Kosmopolitismus dieser Beziehungen bewähren kann.

Dieser neue Kosmopolitismus aber ist seit den späteren Zeiten des 19. Jahrhunderts immer reicher entfaltet worden. Jetzt erscheint die Nationalität nicht mehr in dem Grade wie früher als das höchste, noch denkbare Gefäß menschlicher Gemeinschaftsentwicklung. Jetzt wird es denkbar, daß mit immer entschiedener Überwindung der Raumhindernisse auf Erden größere Gemeinschaften wenigstens in gewissen Lebensbeziehungen an die Stelle der Nationen treten könnten; und schon scheinen einige der wichtigsten Vorbedingungen einer solchen Fortbildung erfüllt oder der Erfüllung nahe.

Werden da nicht ganz neue Gemeingefühle mehr internationaler, bis zu einem gewissen Grade kosmopolitisch-praktischer Art auftreten? Die Nationen schaudern in Chauvinismen, in Paroxysmen des Nationalstolzes vor der Möglichkeit ihres Nahens. Denn soviel ist klar: mehr als je werden sie dann arbeitsteilig und damit berufsunfreier eingeordnet werden in den ehernen Gang der universalen Entwicklung.

Aber wir brechen ab; ein rückwärts gewandter Prophet zu sein, ist allein die Rolle, die dem Erzähler zukommt.

Über Harmonie im Weltraum,

ein Beitrag zur Kosmogonie.

Von

Victor Goldschmidt

in Heidelberg.

> **Harmonie ist Vollkommenheit der Verhältnisse. Nur der Unendliche erkennt die Harmonie der Sphären in ihrem ganzen Umfange, der Erdball hat nur ein schwaches Nachgefühl.** Kepler.[1]

1. Die heute am meisten verbreitete Ansicht über die Entstehung unseres Planetensystems ist die sogenannte *Kant-Laplace*sche Theorie. Sie sagt folgendes aus:

Aus einem den Weltraum erfüllenden Nebel hat sich ein Gasball verdichtet und in diesem durch Massenattraktion ein Zentralkörper, die Sonne. Die bei der Verdichtung frei gewordene Energie gab den verdichteten Massen eine Rotation, und zwar dem Zentralkörper, der Sonne, eine so heftige Rotation, daß sich Teile peripherisch ablösten, weggeschleudert wurden und nun als Planeten die Sonne umkreisen.[2]

---

[1] cit. Apelt, Joh. Keplers astronom. Weltansicht, 1849, 115.

[2] Die Anschauung von Laplace (Exposition du Système du Monde, Paris 1796) findet sich in R. Wolfs Lehrb. d. Astronomie, 1893, I, 592 in kurzen Worten dargelegt. Er sagt: „Laplace ging nicht vom Chaos aus, sondern für ihn existierte bereits die Sonne als eine langsam um die Achse rotierende und glühende Dunstmasse, welche sich über den ganzen Planetenraum ausdehnte. Nach und nach kühlte sich diese Masse durch Ausstrahlung in den Weltraum etwas ab und zog sich zugleich unter Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit zusammen. Es kam dabei eine Zeit, wo an der äußeren Grenze der Masse die Zentrifugalkraft der Anziehung Gleichgewicht hielt, ja erstere sogar größer als letztere wurde. Es löste sich nun von der äquatorialen Zone eine Masse ab, welche sofort Kugelgestalt oder Ringform annahm oder als Planet oder Asteroidenring die Sonne umkreiste; dabei infolge des Geschwindigkeitsüberschusses der äußeren Teile eine Rotation in gleichem Sinn erhielt, welche bei zunehmender Abkühlung wachsen mußte und so in analoger Weise zur Bildung von Monden

2. Unvermittelt neben dieser Theorie steht ein Erfahrungsgesetz, das unter dem Namen: *Titius*sches Gesetz bekannt ist.[1] Das Gesetz sagt:

Setzen wir die Entfernung der Erde von der Sonne = 10, so berechnen sich die Abstände der einzelnen Planeten nach der folgenden Formel:

		Gemessene mittlere Entfernung
Merkur	$= 4 + 0 \times 3 = 4$	3.87
Venus	$= 4 + 1 \times 3 = 7$	7.23
Erde	$= 4 + 2 \times 3 = 10$	10.00
Mars	$= 4 + 2^2 \times 3 = 16$	15.24
[Planetoiden]	$= 4 + 2^3 \times 3 = 28$	. . .
Jupiter	$= 4 + 2^4 \times 3 = 52$	52.03
Saturn	$= 4 + 2^5 \times 3 = 100$	95.39
Uranus	$= 4 + 2^6 \times 3 = 196$	191.82
Neptun	$= 4 + 2^7 \times 3 = 388$	300.55

Die Lücke zwischen Mars und Jupiter wurde durch die Planetoiden ausgefüllt. An letzter Stelle fand sich in der Nähe des berechneten Ortes der Neptun. Aber gerade dieser zeigte starke Abweichung (300.5 statt 388), so daß seine Auffindung die Regel eher erschütterte als bestätigte.[2]

---

und Mondenringen führen konnte. Gleichzeitig kühlte sich auch die übrig gebliebene Sonnenmasse ab — es trat später eine neue Ablösung ein — u. s. f. bis das ganze System vorhanden war."

Man pflegt den Vorgang durch den eleganten Versuch von Plateau (Mem. Ac. Brux., 1843, Bd. 16) zu illustrieren.

[1] Das Gesetz geht oft unter dem Namen Titius-Bode. Doch gibt Bode an, es von Titius entlehnt zu haben. Es findet sich publiziert in Bonnet, Betracht. üb. d. Natur, übers. v. Titius, 2. Aufl., 1772, S. 7, Note 2. Vergl. Humboldt, Kosmos, 1850, 3, 442 u. 483.

[2] Über den Wert des Titiusschen Gesetzes war man zu verschiedenen Zeiten verschiedener Meinung. Derzeit ist es bei den meisten stark in Ungnade. R. Wolf sagt in seinem Handb. d. Astronomie, 1893, 2, 455, daß sich dadurch „Titius einen höchst ehrenvollen Platz in der Geschichte der Astronomie erwarb." Andere denken anders. Al. v. Humboldt sagt (Kosmos, 1850, 3, 441), daß es nicht den Namen eines Gesetzes verdient, und daß Lalande und Delambre es ein Zahlenspiel nennen, andere ein mnemonisches Hilfsmittel. Er zitiert Gauß, der es als Spielerei ansieht und zufügt: „Die größten Männer aller Zeiten haben solchem lusus ingenii nachgehangen."

Und doch liegt mehr in dieser Regel, als diese großen Männer annahmen. Sie erweist sich, wie wir zeigen werden, als erste Annäherung an ein strengeres und wichtiges Gesetz.

Von den Planeten wissen wir ferner folgendes:

3. Sie alle umkreisen die Sonne in elliptischer, dem Kreis ähnlicher Bahn nach den Keplerschen Gesetzen. Diese leiten sich ab aus dem Newtonschen Gravitationsgesetz. Danach wirkt, die Bahn bestimmend, eine Attraktion proportional der Masse und umgekehrt dem Quadrat der Entfernung. Außer der Gravitation ist für jeden Planeten eine tangentiale (zentrifugale) Geschwindigkeit anzunehmen.

4. Alle Planetenbahnen liegen nahezu in einer Ebene, der Äquatorebene des Planetensystems. Diese Ebene ist zugleich die Äquatorebene der Sonne, d. h. sie steht senkrecht auf deren Umdrehungsachse.

5. Alle Planeten umkreisen die Sonne in der gleichen Richtung, in der diese sich dreht.

6. Den Saturn umgibt ein Ring; außerdem kennt man bei ihm 8 Trabanten (Monde), beim Jupiter 4, beim Uranus 4, beim Neptun 1, bei der Erde 1, beim Mars 2.

Alle Planeten rotieren um eine Achse. Ihre Trabanten umkreisen sie in gleicher Richtung.

7. Die acht Planeten zerfallen naturgemäß in zwei Gruppen:

Die großen, äußeren: Jupiter, Saturn Uranus, Neptun,
und die kleinen inneren: Merkur, Venus, Erde, Mars.

Beide Gruppen unterscheiden sich in sehr wesentlichen Eigenschaften. Von ihrer Sonnendistanz und ihrer relativen Größe gibt Fig. 3 (S. 67) ein Bild. Die äußeren Planeten haben etwa 10fach größeren Durchmesser als die inneren. Das spezifische Gewicht der äußeren Planeten erreicht im Maximum 1.31 (Jupiter); das der inneren Planeten ist dem der Erde (5.6) ähnlich. Die inneren Planeten sind nahezu kugelrund, die äußeren stark abgeplattet. Dies weiß man wenigstens von Jupiter und Saturn; von Uranus und Neptun konnte ich eine bezügliche sichere Angabe nicht finden.

Venus, Erde, Mars drehen sich in etwa 24 Stunden um ihre Achse.[1] Jupiter und Saturn trotz ihrer etwa zehnmal größeren Durchmesser in ca. 10 Stunden. Über Merkur, Uranus und Neptun fand ich diesbezügliche sichere Angaben nicht.

Näheres ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

---

[1] Bei der Venus ist das nach neueren Untersuchungen nicht sicher.

Name	d Durchmesser Kilometer	Abplattung	e mittl. Entf. von Sonne für Erddistanz = 1	Umlaufzeit in Erdjahren	Umdrehung Stunden	Spez.[1] Gewicht
Merkur	4816	?	0.3871	0.24	?	5.65
Venus	11969	?	0.7233	0.61	23.9(?)	5.41
Erde	12756	1:299	1.0000	1.00	24.0	5.56
Mars	6745	1:210	1.5237	1.88	24.6	3.99
Jupiter	143757	1: 14	5.2028	11.86	9.9	1.31
Saturn	119075	1: 11	9.5389	29.46	10.3	0.72
Uranus	59171	1: 10	19.1834	84.02	(12) (?)	0.80
Neptun	54979	?	30.0567	165.1	(8) (?)	1.17
Sonne	1386690	?	—	—	612	1.42

Unsere *Aufgabe* ist es nun, die Erscheinungen in kausalen Zusammenhang zu bringen. Die *Kant-Laplace*sche Deutung dürfte derzeit die beste sein. Doch trägt sie dem Gesetz der Distanzen nicht Rechnung, auch nicht der Unterscheidung in die beiden Gruppen mit ihrem Gegensatz in Größe, spezifischem Gewicht, Abplattung und Umdrehungszeit. Auch die Theorie der Abschleuderung ist in mehreren wesentlichen Punkten unbefriedigend.

1. Abschleuderung kann nur stattfinden bei zunehmender Rotationsgeschwindigkeit. Diese müßte ein Maximum erreicht haben, bei dem die Abschleuderung stattfand, dann wieder abgenommen haben und endlich konstant geworden sein. Im heutigen Zustand haben wir wohl die Rotationsgeschwindigkeit als konstant anzusehen.

2. Wenn Abschleuderung stattfand, so ist es auffallend, daß nur acht Planeten abgeschleudert wurden, und zwar vier große leichte und vier kleine schwere, nicht Scharen solcher Riesentropfen. Ferner, daß diese in bestimmten Distanzen Aufstellung nahmen: die vier großen leichten, außen, die vier kleinen schweren,

[1] Die spez. Gewichte sind dem astron. Kalender der Wiener Sternwarte 1905, 93, entnommen. Die Angaben schwanken stark, doch in solchen Grenzen, daß die Schlüsse der vorliegenden Untersuchung davon nicht getroffen werden. So finden wir bei Al. v. Humboldt, Kosmos, 1850, 3, 446, resp. Meyer, Konvers.-Lex. 1890, 13, 106:

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Sonne
spez. Gew.:	6.71	5.11	5.44	5.21	1.32	0.76	0.97	1.25	1.37
	7.9	5.4	5.6	4.2	1.32	0.66	0.98	1.12	1.4

innen, einem Zahlengesetz folgend, dessen näherungsweiser Ausdruck die Titiussche Regel ist.

Der bekannte Plateausche Schulversuch arbeitet unter anderen Bedingungen.

3. Um die Entstehung der Trabanten in der gleichen Weise zu erklären, müßte auch für die Planeten nach deren Abschleuderung von der Sonne ein Steigen der Rotationsgeschwindigkeit angenommen werden, ein Aussetzen weniger Kugeln in bestimmter Distanz und Abnehmen der Rotation bis zur Konstanz.

Die Einführung der zugleich hierfür nötigen Bedingungen dürfte, wenn nicht unmöglich, doch kompliziert und willkürlich sein.

Die *Titius*sche *Regel* befriedigt nicht aus mehreren Gründen:

1. Sie traf mit guter Annäherung zu bis zur Auffindung des Neptun. Bei diesem zeigte sich eine auffallend große Abweichung.

2. Das Gesetz läßt die Distanzen wachsen nach Potenzen von 2 nach der Formel

$$e = 4 + 2^x \cdot 3$$

mit den Exponenten: $x =$

$-\infty$	0	1	2	[3]	4	5	6	7
Merkur	Venus	Erde	Mars	Planetoiden	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun

Darin ist zunächst die Zahl $-\infty$ für Merkur unverständlich; dann ist nicht abzusehen, warum bei diesem gleichmäßigen Ansteigen von x die Reihe sich in zwei Gruppen teilt, die vier kleinen und die vier großen Planeten; warum an der Stelle 3 die kleinen Planetoiden sitzen, deren Masse in Summa die unseres Erdmonds nicht erreicht; während bei 4 der riesige Jupiter einsetzt, dessen Durchmesser mehr als zehnmal so groß ist, als der der Erde.

3. Eine genetische Bedeutung dürfte bisher für die Titiussche Regel nicht gefunden sein, so daß sie, bei der heutigen Sachlage, trotz ihrer weitgehenden Annäherung an die Wirklichkeit mehr als eine Kuriosität, wie als ein Gesetz angesehen wird.

Es möge im folgenden der Versuch gemacht werden, die Kant-Laplacesche Deutung durch eine andere zu ersetzen, statt der Titiusschen Regel das *Komplikationsgesetz* einzuführen und beide Teile genetisch zu verknüpfen. Gelingt das, so sind wir in der Erkenntnis einen Schritt weiter gekommen, wenn auch noch manches unaufgeklärt bleibt.

Geologische wie astronomische Beobachtungen führen zu der Annahme, daß die Erde einst feurig flüssig war und ebenso die anderen Planeten nebst ihren Trabanten. Die Sonne wird noch heute für feurig flüssig gehalten, ebenso das Erdinnere. Ein Analogieschluß weiter rückwärts läßt vor dem feurig flüssigen einen feurig gasförmigen Zustand annehmen. In diesem Zustand floß die Materie der Planeten mit der ihrer Trabanten zusammen und dies Ganze mit der Materie der Sonne. Unser Sonnensystem bildete zu dieser Zeit einen feurigen Gasball.

Von diesem Zustand wollen wir ausgehen und von der vorliegenden Betrachtung die Frage ausscheiden, wie dieser feurige Gasball zustande gekommen sei, dies vielmehr einer nachträglichen Untersuchung überlassen.

Wir stellen uns auf den *Standpunkt* folgender Anschauung: Aus einem glühenden Gasball hat sich durch stetige Abkühlung (durch Wärmeabfuhr nach dem umgebenden Weltraum) ein Zentralkörper, die Sonne, kondensiert und in gewissen Distanzen von der Sonne die Planeten mit ihren Trabanten. Diese Körper sind mit fortschreitender Abkühlung erst flüssig, dann fest geworden. Die Sonne dürfte noch flüssig sein. Die Erde ist teils fest, teils flüssig. Den gasförmigen Rest nennen wir Atmosphäre.

In seiner Bildung absorbierte jeder dieser Körper die sich verdichtende Materie in einem bestimmten Gebiet. Von der Größe des beherrschten Gebiets, von der Natur und Dichte der darin schwebenden Teilchen, hängt die Größe und Zusammensetzung jedes dieser Weltkörper ab.

Wir wollen folgende Frage zur *Hauptfrage* der vorliegenden Untersuchung machen:

Welches Gesetz gab den Planeten ihren Ort? Wieso bildeten sich gerade an diesen Stellen Zentren der Verdichtung? Wir wollen sie Knoten nennen. Ist die Knotenbildung vollzogen, so folgt das übrige auf Grund der durch die Knotenbildung geschaffenen Bedingungen.

Für den Ort der Knoten ist wesentlich die Zentraldistanz, d. h. der Abstand von der Sonne, denn mit dieser Zentraldistanz ist der durch die Planetenbahn bestrichene Kreis gegeben.

Anmerkung. Wir sprechen hier in erster Annäherung von Kreis statt Ellipse, wie denn überhaupt die Untersuchung der Grundzüge der Entwicklung nur eine Annäherung an die Tatsachen gibt, bei deren Zustandekommen nicht nur die Grundgesetze wirkten, sondern zugleich das ganze Heer der untergeordneten Gesetze und der historisch eingetretenen Bedingungen.

Aus dem bestrichenen Kreis absorbierte der werdende Planet seine Substanz. Der durch die Absorption verdünnte Strich füllte sich stetig wieder durch Ausgleich. Wir können das kosmische Diffusion nennen. Die Diffusion führte dem Planeten allmählich von den Seiten her das ganze Material aus der Zone zu, die er beherrscht, d. h. bis zur Grenze des Wirkungsgebiets des nächsten Planeten, ihm, dem einzigen Fischer in diesem Teich.

Anmerkung. Es mag hier von Änderungen in der Bahn der Planeten abgesehen werden, die dessen bestrichenes Gebiet vergrößern. Zur Erklärung des Absaugens des ganzen Gebiets genügen Attraktion und Diffusion.

Wir wollen ferner folgendes annehmen:

Bildete sich in einer gewissen Entfernung von der Sonne ein Punkt der Verdichtung, so ist anzunehmen, daß sich in gleicher Distanz von der Sonne nach allen Richtungen das Gleiche vollzog, indem keiner dieser Punkte vor dem anderen einen Vorzug hatte. Es bildete sich eine mit der Sonne konzentrische Kugelschale der Verdichtung. In der Kugelschale bildete sich ein Ring der Verdichtung, im Ring ein Punkt. Der Ring der Verdichtung dürfte der Planetenbahn entsprechen, der Punkt dem Ort des Planeten.

Der Ort der Kugelschale ist ersetzt durch einen einzelnen Punkt derselben. Ein solcher Punkt ist der Planet. Somit ist, wenn diese Annahme richtig ist, der Ort der ursprünglichen Knoten der Verdichtung (der Kugelschalen) gegeben durch den Abstand des Planeten von der Sonne.

Für das Gesetz der Distanzen ist danach die Richtung gleichgültig, da ja die Kugelschale alle Richtungen umschließt. Wir können daher zum Zweck der Diskussion die Distanzen in einer Richtung auf einer Geraden auftragen. Somit reduziert sich die Frage auf die Untersuchung der Knotenbildung auf einer geraden Linie.[1]

Der Fall hat, abgesehen von dem grandiosen Maßstab, Ähnlichkeit mit der Knotenbildung durch Verdichtung bei tönenden Luftsäulen. Diese erfolgt nach dem Gesetz der musikalischen Harmonie, das, wie der Verfasser nachzuweisen suchte,

[1] Hatte der Gasball nicht die Gestalt einer Kugel, sondern eines abgeplatteten Rotationsellipsoids, so treten an Stelle der konzentrischen Kugelschalen konzentrische Ellipsoidschalen, an Stelle der gleichen Distanzen in allen Richtungen entsprechende Distanzen in den verschiedenen Richtungen. Im übrigen bleiben die Schlüsse die gleichen.

identisch ist mit dem Gesetz der Komplikation.[1] Dies Gesetz hatte sich zuerst bei der Entwicklung der Kristallformen nachweisen lassen; doch zeigte sich, daß auch in anderen Gebieten die Entwicklung vom Einfachen zum Komplizierten sich nach diesem Gesetz vollzieht.

Es wurde nun der Versuch gemacht, die bei Diskussion der Entwicklung der Kristallformen, sowie bei Untersuchung der musikalischen Harmonie, bei den Spektrallinien u. a. bewährte Methode auf die Zentraldistanzen der Planeten anzuwenden. Diese Untersuchung führte zu merkwürdig einfachen, mit den Erfahrungen in den anderen Gebieten analogen Resultaten, die ich hier vorlegen möchte.

Da der Weg solcher Diskussion nicht als bekannt vorausgesetzt werden darf, so möge er in Kürze hier angegeben werden. Wegen näherer Begründung und Beispielen der Anwendung möge auf einige Publikationen des Verfassers verwiesen werden.[2]

Gesetz der Komplikation. Diskussion der Zahlenreihen auf harmonischen Verband. Es liege eine Zahlenreihe vor, in der die einzelnen Glieder Längen (l) bedeuten (Entfernungen in gleicher Richtung und von gleichem Anfang) oder deren Reziproke ($z = 1 : l$) (z. B. Schwingungszahlen). Wenn diese Zahlen (l oder z) in harmonischem Verband stehen, so haben sie einen bestimmten Zahlencharakter. Dieser Zahlencharakter tritt bei den direkt gegebenen Zahlen l oder z in der Regel nicht unmittelbar hervor. Meist ist eine Umformung nötig, um diejenigen Zahlen zu erhalten, in denen das Gesetz der Harmonie (Komplikation) sich am unmittelbarsten ausspricht. Diese Zahlen nennen wir die harmonischen Zahlen (p); die Form der Reihe die einfache Form. Wir sagen: wir bringen die Reihe durch eine Transformation auf die einfache Form: $0 \dots p \dots \infty$.

Diese Transformation geschieht stets nach der gleichen Formel. Haben wir eine Reihe mit dem Anfangsglied l_1 (oder z_1) und dem Endglied l_2 (resp. z_2) und dem allgemeinen (laufenden) Glied l (resp. z), also:

$$l_1 \dots l \dots l_2 \text{ resp. } z_1 \dots z \dots z_2$$

---

[1] Vergl. Über Harmonie und Complication. Berlin, Springer 1901.

[2] Über Harmonie und Complication. Berlin, Springer 1901. Über Entwicklung der Krystallformen. Zeitschr. f. Kryst., 1897, 28, 1 u. 414. Über harmonische Analyse von Musikstücken. Diese Annalen 3, 449.

so formen wir diese Reihe um in die Gestalt $0 \dots p \dots \infty$, indem wir aus jedem Glied bilden:

$$p = \frac{l - l_1}{l_2 - l} \text{ resp. } p = \frac{z - z_1}{z_2 - z}.$$

Beispiel: Gegeben eine Zahlenreihe:

$$z = 1 \quad \tfrac{4}{3} \quad \tfrac{3}{2} \quad \tfrac{5}{3} \quad 2$$

so ist: $\left.\begin{matrix} z_1 = 1 \\ z_2 = 2 \end{matrix}\right\}$ und wir bilden: $p = \frac{z-1}{2-z}$ mit allen Zahlen der Reihe.

So erhalten wir:

aus 1 d. h. für $z = 1$: $p = \frac{1-1}{2-1} = 0$; aus $\tfrac{4}{3}$ erhalten wir: $p = \frac{\frac{4}{3}-1}{2-\frac{4}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2}$

aus $\tfrac{3}{2}$ erhalten wir: $p = \frac{\frac{3}{2}-1}{2-\frac{3}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$; aus $\tfrac{5}{3}$ erhalten wir: $p = \frac{\frac{5}{3}-1}{2-\frac{5}{3}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 2$;

aus 2: $p = \frac{2-1}{2-2} = \frac{1}{0} = \infty$.

Unsere Reihe: $z = 1 \quad \tfrac{4}{3} \quad \tfrac{3}{2} \quad \tfrac{5}{3} \quad 2$
geht über in: $p = 0 \quad \tfrac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad \infty$.

Die Transformationsformel ist der Schlüssel zum Verständnis der harmonischen Reihen und zur Auffindung solcher Reihen, in denen das Komplikationsgesetz herrscht. Wir wollen die Transformation auf unsere Planetenentfernungen anwenden.

Bedeutung der Transformationsformel. Wir wollen die Bedeutung unserer Transformationsformel für den wichtigen Fall darlegen, der für die Harmonie der Töne grundlegend ist und auch für die Zentraldistanzen der Planeten in Frage kommt, nämlich den Fall der harmonischen Teilung einer Strecke durch Knotenbildung.

Anmerkung. Bei der Diskussion der Entwicklung der Kristallformen resp. der dort auftretenden Zahlenreihen wurde der gleichen Transformation eine andere Deutung gegeben.[1] Wir dürfen auch nicht erwarten, daß der naturwissenschaftliche Sinn einer Formel in allen Fällen der gleiche ist. Dies ist bei keiner mathematischen Formel der Fall. Je nach der Anwendung wechselt der Sinn.

Beispiel. Die einfache Formel $x = \text{const.}$ bedeutet in der ebenen Geometrie bei Anwendung von Parallelkoordinaten eine Gerade parallel der x-Achse, bei Polarkoordinaten in der Ebene einen Kreis, bei Polarkoordinaten im Raum eine Kugel. In der Mechanik, wenn x eine Beschleunigung vorstellt, das Gravitationsgesetz. Je einfacher und fundamentaler eine Formel ist, desto vieldeutiger ist sie, desto heterogeneres umfaßt sie.[2]

---

[1] Über die Deutung dieser Transformation für die kristallographischen Zahlenreihen, vergl. Zeitschr. f. Kryst., 1897, *28*, 13. Über die Wichtigkeit solcher Transformation, vergl. Harm. u. Compl., S. 76.

[2] Über Vieldeutigkeit der Begriffe, vergl. Zeitschr. f. Kryst., 1899, *32*, 59.

Die Bedeutung der Transformationsformel ist aus der beistehenden Figur ersichtlich:

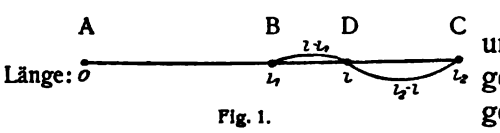


Fig. 1.

Zwischen den Knoten B und C (Fig. 1) mit den Längen l_1 l_2 (von A = 0 aus gemessen) habe in D eine Knotenbildung stattgefunden. Als charakteristisch für den Knoten D ist die Länge l gegeben, d. h. die Entfernung von A. Statt l führt als charakteristisch für den Knoten D die Transformation die Zahl $p = \frac{l - l_1}{l_2 - l}$ ein, d. h. das Verhältnis der Stücke BD:DC, in welche die Strecke zwischen den Endknoten BC durch die Knotenbildung bei D zerfällt.

Im speziellen Fall der musikalischen Harmonie[1] kommt die Knotenbildung zwischen dem Grundton und der Oktav in Frage. Dann ist $l_1 = 1$; $l_2 = 2$ und die Formel erhält die spezielle Gestalt:

$$p = \frac{l - 1}{2 - l}$$

Die harmonische Zahl p gibt also das Verhältnis der Teilstücke. Wir nennen l_1 und l_2 die Endknoten des untersuchten Stückes. Fällt l in den einen Endknoten, so wird $p = 0$, fällt l in den anderen Endknoten, so wird $p = \infty$. Somit haben die Endknoten die harmonischen Zahlen $p = 0$ und $p = \infty$. Eine bevorzugte Rolle spielt die harmonische Zahl $p = 1$. Wir nennen sie den mittleren Knoten oder die Dominante. In der Musik ist es die Quint.

Stellen sich zwischen den Endknoten $p = 0$ und $p = \infty$ abgeleitete Knoten ein, so haben diese der Wichtigkeit (Größe, Stärke) und Wahrscheinlichkeit (Häufigkeit) nach eine gewisse *Rangordnung*.

Den höchsten Rang haben die Endknoten:

$$p = 0 \quad p = \infty.$$

Dann folgt der mittlere Knoten:

$p = 1$, die Dominante (erste Komplikation),

dann: $p = \frac{1}{2}$; $p = 2$ (zweite Komplikation),

ferner: $p = \frac{1}{3}$; 3; $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{2}$ (dritte Komplikation)

u. s. w.

In der Musik geht die Entwicklung bei einfacheren Harmonien bis zur Reihe:

$$p = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \quad (3) \quad \infty$$

---

[1] Vergl. diese Annalen 3, 467.

bei komplizierteren bis zur Reihe:

$$p = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad \tfrac{2}{3} \quad 1 \quad \tfrac{3}{2} \quad 2 \quad 3 \quad \infty$$

Selten findet sich $p = \frac{1}{4}$. Aus den zugehörigen Tönen setzen sich unsere Akkorde zusammen und bauen sich unsere Musikstücke auf.

Bei den Kristallen zeigt sich dieselbe Zahlenreihe bei der Entwicklung der Formen. Selten geht sie etwas weiter.

Bei den *Spektrallinien*[1] fanden wir für die Reihe der Fraunhoferschen Linien:

	A	B	C	D	E	F	G	H
die harmonischen Zahlen	$p = 0$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	(8)	∞

Für die Spektrallinien des Wasserstoffes:[2]

$H\alpha$	$H\beta$	$H\gamma$	$H\delta$	
$p = 0$	1	2	3	(oder: 0 $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{3}{2}$)

Überall sind es dieselben Zahlen: $0 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3$ und $\frac{3}{2}$ mit ihren Reziproken ∞ 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ mit der gleichen Rangordnung 0, $\infty > 1 > \frac{1}{2}$, $2 > \frac{1}{3}$, $3 \geqq \frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$.

Es sei gestattet, noch einiges Weitere über die Diskussion der Zahlenreihen auf ihre harmonischen Beziehungen mitzuteilen, da wir es für die vorliegende Diskussion der Planetenzahlen brauchen. Das meiste wurde bei Diskussion kristallographischer Zahlenreihen gefunden. Es fand nachher sein Analogon in anderen Gebieten.

Spaltung der Zahlenreihen in freie Stücke. Es kommt vor, daß eine Reihe aus zwei Stücken besteht, in denen die Entwicklung sich zwar nach dem gleichen Gesetz der Komplikation, aber ungleich weitgehend vollzogen hat. Solche Ungleichheit zeigt sich nach Transformation der Reihe auf die einfache Form $0 \cdots 1 \cdots \infty$.

Ist die Reihe normal, so stehen rechts von der Dominante ($p = 1$) die Reziproken der Zahlen links. Wir nennen das symmetrisch.

Die *Normalreihen* der Entwicklung sind folgende:

Normalreihe 0:	$p = 0$	·	·	·	·	·	·	·	$\infty = N_0$
Normalreihe 1:	$p = 0$	·	·	·	1	·	·	·	$\infty = N_1$
Normalreihe 2:	$p = 0$	·	$\frac{1}{2}$	·	1	·	2	·	$\infty = N_2$
Normalreihe 3:	$p = 0$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	3	$\infty = N_3$

u. s. w.

Weiter geht die Entwicklung selten.

---

[1] Über Harmonie und Complication, 1901, 74.

[2] Ebenda, S. 80.

Die Zahlen der Reihe finden sich nicht immer vollzählig. Statt N_3 findet man gern eine Reihe:

$$p = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad \infty$$

$$\text{oder} \quad p = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad \cdot \quad \infty$$

So variiert die Reihe durch Fehlen einzelner Glieder. Besonders gern fehlen $\tfrac{2}{3}$ und $\tfrac{3}{2}$. Manchmal tritt $\tfrac{1}{4}$ hinzu. Solche Abweichungen von der Normalreihe bedürfen jedesmal einer besonderen Untersuchung. Sie zeigen den Weg zur Auffindung spezieller Eigentümlichkeiten des vorliegenden Falles, sowie sekundärer Einflüsse.

Beispiel: Wir finden eine Zahlenreihe:

$$\begin{array}{lccccccc} & a & b & c & d & e & f & g \\ z = & 1 & \tfrac{5}{4} & \tfrac{4}{3} & \tfrac{7}{5} & \tfrac{3}{2} & \tfrac{5}{3} & 2 \end{array} \quad (z_1 = 1;\ z_2 = 2).$$

Wir transformieren in: $p = \frac{z-1}{2-z} = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad \tfrac{2}{3} \quad 1 \quad 2 \quad \infty$

Wir bemerken zwischen $a \cdots e = 0 \cdots 1$ eine reichere Entwicklung als zwischen $e \cdot g = 1 \cdot \infty$. In solchem Fall diskutieren wir weiter durch *Spalten* bei der Dominante $p = 1$. Das heißt, wir betrachten das Stück $a \cdots e$ für sich und das Stück $e \cdot g$ für sich. Jedes Stück bringen wir dann auf die Form $0 \cdot\cdot \infty$ durch erneute Anwendung der Transformation. So haben wir:

$$\begin{array}{lccccc} & a & b & c & d & e \\ p = & 0 & \tfrac{1}{3} & \tfrac{1}{2} & \tfrac{2}{3} & 1 \end{array} \qquad \begin{array}{lccc} & e & f & g \\ p = & 1 & 2 & \infty \end{array}$$

$$p^1 = \frac{p}{1-p} = 0 \quad \tfrac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad \infty = N_2; \quad p^1 = p - 1 = 0 \quad 1 \quad \infty = N_1.$$

$$\begin{array}{lcccccc} \text{Unsere Reihe:} & a & b & c & d & e & f & g \\ z = & 1 & \tfrac{5}{4} & \tfrac{4}{3} & \tfrac{7}{5} & \tfrac{3}{2} & \tfrac{5}{3} & 2 \end{array}$$

in der man eine Gesetzmäßigkeit nicht sehen kann, zerfällt nach dieser Diskussion in zwei *freie Stücke*

$$\begin{array}{lccccccl} & a & b & c & d & e & & \\ p^1 = & 0 & \tfrac{1}{2} & 1 & 2 & \infty & & = \text{Normalreihe } 2 \\ & & & & & 0 & 1 \quad \infty & = \text{Normalreihe } 1 \\ & & & & & e & f \quad g & \end{array}$$

Das Zahlengesetz liegt nun klar vor Augen. Unsere Aufgabe ist, die Ursache der Verschiedenheit der beiden Stücke herauszufinden. Die Spaltung geschieht s t e t s bei der D o m i n a n t e $p = 1$.

In der Kristallographie hat sich diese Diskussion der Reihen durch T r a n s f o r m a t i o n und S p a l t u n g bewährt. Sie hat Klarheit in die Formensysteme gebracht. Wir werden sehen, daß sie auch in unsere Planetenreihe einen recht merkwürdigen Einblick gewährt.

Verlegung der Dominante durch Multiplikation oder Division. Wir beobachten öfters bei kristallographischen Zahlenreihen eine

exzentrische Lage der Dominante. Wir begegnen beispielsweise folgender Reihe:

$$\begin{array}{rcccccc} & a & b & c & d & e & f \\ z = & 0 & \frac{1}{13} & \frac{1}{9} & \frac{1}{5} & \frac{1}{3} & 1 \end{array} \quad \text{Wir bilden:}$$

$$p = \frac{z}{1-z} = 0 \quad \tfrac{1}{12} \quad \tfrac{1}{8} \quad \tfrac{1}{4} \quad \tfrac{1}{2} \quad \infty$$

Wir bemerken, daß die Zahl 1 fehlt und daß die Zahlen einfach werden durch Multiplikation mit 4. Wir erhalten:

$$\begin{array}{rcccccc} & a & b & c & d & e & f \\ p' = 4p = & 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 2 & \infty \end{array}$$

Nun hat die Reihe unsere gewohnte Form. Wir erkennen $d = 1$ als Dominante, d. h. als den wichtigsten Punkt, den Mittelpunkt der harmonischen Gruppe zwischen den Endknoten $a = 0$ und $f = \infty$. Die nächst wichtigen sind $c = \frac{1}{2}$ und $e = 2$, der schwächste $b = \frac{1}{3}$. Wir haben zu prüfen, ob diese Rangordnung den Tatsachen entspricht und finden dies bestätigt, soweit meine Erfahrung reicht.

Die Verschiebung der Dominante hat in anderen Fällen durch Division zu geschehen. Wir können aber allgemein sagen: durch Multiplikation. Dabei muß der Multiplikator eine rationale Zahl sein, kleiner oder größer als 1.

Was bedeutet diese Multiplikation? Sie entspricht einer Verschiebung der Dominante nach dem stärkeren Endknoten hin. Wir erkennen aus der Richtung der Verschiebung, welcher der beiden Endknoten der stärkere ist. Er ist um so mehr überlegen, je größer der Multiplikator ist.

Begründung. Für die Zahlen der Kristallformen ließ sich dies nachweisen. Es möge die Art des Nachweises hier angedeutet werden. Sollte diese Andeutung der Kürze wegen nicht befriedigend sein, so möge auf die ausführlicheren Mitteilungen (Zeitschr. f. Kryst., 1897, Harmonie u. Complication, 1901) verwiesen werden.

Bei den Kristallformen erscheint die Dominante Oc (Fig. 2) als Resultante aus den Hälften der zwei Primärkräfte (Endknoten), die nach Maß und Richtung als OA und OB in die Fig. 2 eingetragen sind. Die Zahl p stellt sich dar als die Entfernung des Durchstichpunkts der Kraftlinie aus O mit einer Geraden AB″ aus A parallel OB.

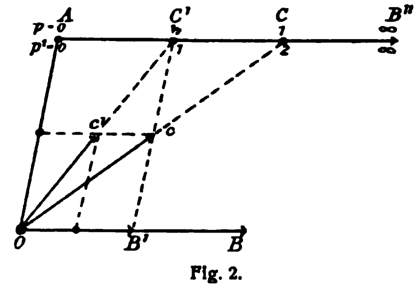


Fig. 2.

In Fig. 2 liegt der Punkt der Dominante Oc in C. Die Entfernung AC ist dann $= OB = 1$; die Entfernung $AC' = \frac{1}{2}$.

Ist dagegen die Primärkraft OB′ nur halb so stark als OB, während OA gleich geblieben ist, so ist Oc′, die Resultante aus den Hälften von OA und OB′ Dominante; ihr Ort auf der Geraden AB″ liegt in C′ und wir nennen jetzt diesen Punkt = 1. Nun ist AC″ = 1, AC = 2. Der Ort der Dominante 1 ist auf die halbe Entfernung an A herangerückt. Wo die Zahl $\frac{1}{2}$ stand, steht jetzt 1, wo 1 stand, steht 2. Die Zahl p hat sich verdoppelt.

Wir sehen: Verdoppelung von p bedeutet Annahme einer doppelt starken Primärkraft im Anfangsknoten A = 0 oder einer halb so starken im Endknoten B″ = ∞ und gleichzeitig Heranrücken der Dominante p = 1 an den stärkeren Endknoten.

Multipliziere ich die harmonischen Zahlen p mit 2, so verlege ich den Dominantenpunkt p = 1 in die halbe Nähe des Endknotens 0, d. h. ich betrachte den Endknoten 0 als doppelt so stark, wie den Endknoten ∞. Multipliziere ich die Reihe p = 0 ⋯ ∞ mit 6, so verlege ich den Dominantenpunkt in $\frac{1}{6}$ der Entfernung von 0. Ich betrachte dann den Endknoten 0 als sechsmal stärker wie den Endknoten ∞.

Gleichwertige Knoten. Doppeldominante. Wir beobachten noch eine andere Erscheinung bei den Zahlenreihen der Kristalle, die ich an einem Beispiel zeigen möchte. Sie findet ihr Analogon in den Planetenreihen.

Wir finden beispielsweise eine Zahlenreihe:

	a	b	c	d	e	f
$z =$	0	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1, die sich umrechnet in:
$p = \frac{z}{1-z} =$	0	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	∞

Die Reihe verlangt, um einfacher zu werden, Multiplikation mit 2, 4 oder 6. Durch Multiplikation mit 2 erhalten wir:

$$p' = 2p = 0 \quad \tfrac{1}{6} \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad 1 \quad \infty$$

Die Reihe zeigt die ungewöhnliche Zahl $\frac{1}{6}$ und hat die Dominante 1 gegen das Ende. Das ist noch nicht naturgemäß. Multiplikation mit 4 oder 6 gibt einfachere Zahlen:

	a	b	c	d	e	f
$p'' = 4p =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	2	∞
$p''' = 6p =$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	3	∞

Beide Reihen sind gleich einfach. Die eine enthält die reziproken Zahlen der anderen. Die eine geht in die andere über durch Vertauschen der Endknoten, d. h. indem wir f = 0 machen und a = ∞. Welche Deutung ist nun vorzuziehen? Ist d = 1 oder c = 1 als Dominante, als Hauptpunkt innerhalb der Reihe anzusehen?

Das läßt sich nicht entscheiden, wenn nicht andere Argumente eine Entscheidung bringen. Wir haben in solchem Fall

nicht einen Hauptpunkt (Dominante) in der Mitte der Reihe, sondern zwei nahezu gleichwertige, eine *Doppeldominante.* In unserem obigen Beispiel erscheinen c d als Doppeldominante, während b e als schwächer zurücktreten. Wir haben in diesem Stück folgende absteigende Rangordnung:

af ⋯ cd ⋯ be.

Unter Umständen läßt sich eine Entscheidung treffen, so für den Fall, daß beide Endknoten nicht gleichwertig sind, sondern der eine wesentlich stärker. Wir können dann jedesmal den Anfang der Zählung in den stärkeren der beiden Endknoten legen, so daß wir für diesen $p = 0$ erhalten, für den schwächeren $p = \infty$.

In solchem Fall beobachten wir bei den Kristallen, daß zwischen dem stärkeren Endknoten und der Dominante ($p = 1$) sich mehr Punkte finden, als zwischen der Dominante und dem schwächeren Endknoten. Setzen wir also für den stärkeren Endknoten $p = 0$, so ist das Stück $0 \cdots 1$ der Reihe voller, als das Stück $1 \cdots \infty$. Dies würde in obigem Fall der Deutung:

$0 \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{3} \quad 1 \quad 2 \quad \infty$ den Vorzug geben vor:

$0 \quad \frac{1}{2} \quad 1 \quad \frac{3}{2} \quad 3 \quad \infty$

wenn nicht andere Argumente dagegen sprechen.

Diskussion der Reihe der Planetenorte. Wir wollen nun die Reihe der Planetenorte in obiger Weise diskutieren und zusehen, ob sich auch hier dieselben einfachen Zahlen finden, die dem Gesetz der Komplikation (Harmonie) entsprechen und ob wir Schlüsse daraus auf die Bildung der Planeten ziehen können.

Als Ort der Planeten nehmen wir den mittleren Abstand von der Sonne. Die folgende Tabelle gibt die mittleren Abstände (E) in Millionen Kilometer, daneben den größten Abstand (E_1) und den kleinsten (E_2). Ferner gibt sie die Abstände dividiert durch 733. Wir bezeichnen E:733 mit e.[1]

[1] Die Division durch 733 macht e für die Erde nahezu $= \frac{1}{5}$. Es wurde als Divisor 733 nicht 743 gewählt, wodurch für die Erde genau $e = \frac{1}{5}$ geworden wäre, um die Differenzen auszugleichen. Es sitzt die Erde, ebensowenig wie einer der anderen Planeten, genau am typischen Ort, d. h. an dem durch das Grundgesetz der Anordnung vorgezeichneten, sondern an dem Ort, den außer dem Grundgesetz viele untergeordnete Einflüsse und seine ganze Geschichte ihm geben. Hier kommt es uns darauf an, das Grundgesetz festzulegen mit Ausscheidung der sekundären Einflüsse. Hätten wir übrigens als Divisor 743 statt 733 genommen, so wären die Folgerungen die gleichen, wie man sich durch Nachrechnen überzeugen kann.

Tabelle 1.

Name	Entfernungen von der Sonne Millionenkilometer Min. E_1	Max. E_2	Mittel E	Min. $e_1 = E_1 : 733$	Max. $e_2 = E_2 : 733$	Mittel $e = E : 733$	berechnet (rational) z
Merkur	45.6	69.4	57.5	0.062	0.095	0.078	$\frac{1}{13} = 0.077$
Venus	106.7	108.3	107.5	0.146	0.148	0.147	$\frac{1}{7} = 0.143$
Erde	146.2	151.1	148.7	0.199	0.206	0.203	$\frac{1}{5} = 0.200$
Mars	205.4	247.6	226.5	0.280	0.338	0.309	$\frac{1}{3} = 0.333$
Jupiter	735.9	810.6	773.2	1.004	1.106	1.055	$1 = 1.00$
Saturn	1338.3	1497.3	1417.8	1.837	2.033	1.935	$2 = 2.00$
Uranus	2719.2	2983.5	2851.3	3.710	4.073	3.891	$4 = 4.00$
Neptun	4429.6	4505.5	4467.5	6.044	6.150	6.096	$6 = 6.00$

Die Tabelle gibt die den mittleren Entfernungen e nächst liegenden rationalen Zahlen $z = \frac{1}{13} \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3} : 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 6$, zugleich als Dezimalbrüche geschrieben, zum Vergleich mit den daneben stehenden beobachteten Werten. Wir wollen sie die berechneten nennen und sie der folgenden Diskussion zugrunde legen. Sie differieren von den beobachteten Werten e wenig. Die stärkste Differenz zeigt sich beim Mars, doch fällt auch hier der berechnete Ort innerhalb des Raumes zwischen der größten Nähe (Perihel) und der größten Entfernung (Aphel). Wir wollen dies Gebiet den bestrichenen Raum nennen. Beim Mars ist dieser bestrichene Raum sehr ausgedehnt infolge der stark exzentrischen Bahn. Es ist aber fraglich, welcher Ort innerhalb des bestrichenen Raumes als der typische anzusehen ist. Bis zur Entscheidung dieser Frage (die sich vielleicht nicht eindeutig entscheiden läßt) erscheint es richtig, den mittleren Abstand, d. h. das Mittel zwischen Maximum und Minimum den Betrachtungen unterzulegen, wie es hier geschehen ist.

Auffallend unterscheidet sich in Fig. 3 die Gruppe der inneren kleinen Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars von der Gruppe der äußeren großen Planeten Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun. In der Tat dürften, wie wir weiter unten sehen werden, die großen Planeten als Geschwister der Sonne gelten, die kleinen als Kinder der Sonne.

Relative Größe und Sonnendistanz der Planeten.

Sonne Jupiter Saturn Uranus Neptun

Fig. 3 Beobacht.

Fig. 4 nach Harmon. Zahlen

Fig. 5 nach Titius Regel

Neptun

Fig. 3 zeigt die 8 Planeten an den beobachteten Orten und zugleich die relative Größe derselben. Der Maßstab für die Durchmesser ist tausendmal größer als für die Entfernungen. Zugleich ist durch leere Kreise der bestrichene Raum (zwischen größter und kleinster Distanz) eingetragen, um zu zeigen, daß die berechneten Orte bei allen 8 Planeten in diesen Raum fallen.

Fig. 4 zeigt dieselben Planeten an den berechneten Orten, d. h. nach den rationalen (harmonischen) Zahlen $z = \frac{1}{18} \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 6$.

Fig. 5 zeigt dieselben Planeten an den Orten, die sich nach der Titiusschen Regel ergeben.

Folgende Zahlen liegen, außer den in Tab. 1, S. 66 gegebenen, den Figuren zugrunde:

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	
Durchmesser d =	4816	11969	12756	6745	143757	119075	59171	54979	Kilometer
Entfernung e =	0.08	0.14	0.20	0.32	1.04	2.00	3.92	7.76	n. Titius Regel

Diskussion der Zahlen. Setzen wir für die Planetenorte die rationalen Zahlen z, so erhalten wir die Reihe:

	Sonne	Merk.	Ven.	Erde	Mars	Jup.	Sat.	Uran.	Nept.	Weltraum
$z =$	0	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1	2	4	6	∞

Wir wollen auf diese Reihe die oben dargelegte Methode der Diskussion anwenden. Betrachten wir die Größe und Eigenart der die Reihe bildenden Weltkörper und ziehen wir dabei die Fig. 3, 4, 5, S. 67 und die Bemerkungen S. 53 zu Rate, so erkennen wir eine *Hauptreihe*, die großen Planeten zwischen Sonne und Weltraum und eine *Nebenreihe*, die kleinen Planeten zwischen Sonne und Jupiter.

Wir diskutieren zunächst die *Reihe der großen Planeten:*

	Sonne	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Weltraum
$z =$	$0 \cdot \cdot \cdot$	1	2	4	6	∞

Division durch 2 macht die Zahlen einfacher. Wir erhalten:

	Sonne	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Weltraum
$z' = \frac{1}{2}z =$	$0 \cdot \cdot \cdot$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	∞

Nun haben wir vor uns die normale Reihe der harmonischen Zahlen. Das läßt darauf schließen, daß die Ausscheidung der Knoten, in denen sich die Masse der vier großen Planeten ansammelte, ein einheitlicher Akt war, d. h. daß diese Planeten sich gleichzeitig bildeten. Die Gruppe der kleinen Planeten dagegen ist späterer Entstehung.

Die Vereinfachung der Reihe durch Division mit 2 sagt aus, daß nicht Jupiter, sondern Saturn als Dominante anzusehen ist.

Zwischen Sonne und Jupiter fehlt die Zahl $\frac{1}{3}$. Dies dürfte sich dadurch erklären, daß zur Zeit der Ausbildung der vier großen Planeten die Temperatur in diesem der Sonne benachbarten Gebiete so groß war, daß eine Verflüssigung im Knoten $\frac{1}{3}$ nicht stattfinden konnte. Später, nach weiter fortgeschrittener Abkühlung, schieden sich in diesem Gebiet die kleinen Planeten aus.

Die Zahlen geben den einzelnen Planeten unter sich eine *Rangordnung.* Danach ist Saturn $= 1$ dominant; dann folgt Jupiter $= \frac{1}{2}$, Uranus $= 2$ und als schwächster Neptun $= 3$. Die Rangordnung deckt sich im Gröbsten mit der Größe der Planeten. Die Abweichungen sind merkwürdig. Um sie zu er-

klären, müssen wir uns ein Bild von dem ganzen Bildungsvorgang machen. Dies soll weiter unten geschehen.

Die *kleinen Planeten* bilden eine Gruppe zwischen Sonne und Jupiter mit den Distanzzahlen:

	Sonne	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter
$z =$	0	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1

Wir betrachten Sonne und Jupiter als Endknoten dieses Reihenstücks (in der Kristallographie hat man analog das Zonenstück) und bringen auf die Form $0 \ldots \infty$, indem wir bilden:

	Sonne	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter
$p = \frac{z}{1-z} =$	0	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	∞

Eine solche Zahlenreihe haben wir schon oben S. 64 betrachtet. Sie wird einfach durch die Multiplikation mit 4 oder mit 6. So finden wir:

	Sonne	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter
$p' = 4p =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	2	∞
$p'' = 6p =$	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	3	∞

Was bedeutet die Multiplikation der Zahlen p mit 4 resp. 6? Dies wurde bereits oben S. 64 besprochen. Es möge hier unter Anwendung auf den vorliegenden Fall wiederholt werden. Solche Multiplikation der Reihe der Zahlen mit einer rationalen Zahl (n) ist bei Diskussion der Kristallformen gewöhnlich. Sie bedeutet Verlegung der Dominante ($p = 1$) in einen anderen Punkt. Ist $n > 1$, so rückt die Dominante nach dem Anfangsknoten ($p = 0$) hin, ist $n < 1$, so rückt sie gegen den Endknoten ($p = \infty$).

Beispiel 1: $p = 0 \;\; \frac{1}{4} \;\; \frac{1}{2} \;\; 1 \;\; \infty$; $p' = 2p = 0 \;\; \frac{1}{2} \;\; 1 \;\; 2 \;\; \infty$ } Multiplikator $n = 2$ (> 1). Die 1 ist gegen 0 hin gerückt.

Beispiel 2: $p = 0 \;\; 1 \;\; 2 \;\; 4 \;\; \infty$; $p' = \frac{1}{2}p = 0 \;\; \frac{1}{2} \;\; 1 \;\; 2 \;\; \infty$ } Multiplikator $n = \frac{1}{2}$ (< 1). Die 1 ist gegen ∞ hin gerückt.

Rückt die Dominante (der Mittelknoten) $p = 1$ nach 0 hin, so betrachten wir 0 als den stärkeren Endknoten, rückt sie gegen ∞, so betrachten wir den Endknoten ∞ als stärker wie 0. In unserem Fall der inneren Planeten (Multiplikation mit 4 oder 6) würde man schließen, der Endknoten $p = 0$ (Sonne) sei stärker als der andere $p = \infty$ (Jupiter). Dies entspricht den Verhältnissen und ist, wenn sich die ganze vorliegende Betrachtung bestätigt, eine Stütze

für die Auffassung in der Kristallographie. Dort kann man die Stärke der Endknoten nur indirekt bestimmen, hier beim Verhältnis von Sonne und Jupiter liegt sie klar zutage.

Es fragt sich nun, nachdem die Multiplikation als sinngemäß erkannt ist: Haben wir mit 4 oder mit 6 zu multiplizieren? Wir werden diejenige Multiplikation als naturgemäß ansehen, die die Reihe am einfachsten macht und in den Zahlen die richtige, d. h. die der Beobachtung entsprechende Rangordnung zeigt. Im vorliegenden Fall ist die Entscheidung nicht so einfach als bei den großen Planeten (Multiplikation mit $\frac{1}{2}$).

Die Reihe p″ S. 64 ist ebenso einfach, als die Reihe p‴. Die eine enthält die Reziproken der anderen. Solche Reziproke sind gleichwertig, solange die beiden Endknoten gleichwertig sind und man jeden derselben zum Anfang der Zählung (0) machen kann. Die Reziproken sind dagegen nicht gleichwertig, wenn die Endknoten verschiedenartig oder verschieden stark sind.

Es wurde oben (S. 65) dargelegt, daß, wenn wir den stärkeren Knoten = 0 machen, die Deutung p″ den Vorzug hat, da sich in solchem Fall die größere Zahl von Punkten (Zahlen) zwischen 0 und 1 einstellt.

Bei Deutung p″ ist die Erde Dominante, bei Deutung p‴ Venus. Welcher von beiden Sternen wichtiger ist, läßt sich aus der Größe nicht entscheiden, da Venus und Erde fast gleich groß sind. Für die Erde als Dominante spricht, daß sie einen Begleiter, den Mond hat, der der Venus fehlt. Analog sprach für Saturn als Dominante gegenüber dem Jupiter die größere Zahl der Trabanten.

Für Deutung p‴ spricht die Ähnlichkeit der Zahlen mit der Reihe der großen Planeten.

	Sonne	·	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Weltraum
p =	0	·	$\frac{1}{2}$	1	2	3	∞
p‴ =	0	·	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	3	∞
	Sonne	·	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter.

Beide Reihen unterscheiden sich nur dadurch, daß wir beim Uranus 2, bei der Erde $\frac{3}{2}$ finden. Dies $\frac{3}{2}$ für den so wichtigen Planeten ist allerdings bedenklich und spricht gegen diese Deutung. Auch steht dieser Analogie eine andere gegenüber, die für die Deutung p″ spricht; nämlich die mit den inneren Saturntrabanten, von denen weiter unten die Rede sein wird:

	Sonne	Merkur	Venus	Erde	·	Mars	Jupiter
p″ =	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	·	2	∞
p′ =	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	∞
	Saturn	Mimas	Enceladus	Thetis	Dione	Rhea	Titan

Es ist noch eine dritte Deutung möglich; nämlich, daß die Reihe zwei gleichwertige oder nahezu gleichwertige Mittelknoten hat, eine Doppeldominante: Venus und Erde. Wir hätten dann die Rangordnung:

Erde · Venus · · · die stärksten in der Mitte
Merkur · Mars · · · schwächer zu beiden Seiten

was den Verhältnissen entspricht.

Solche Reihen mit zwei Mittelknoten (Doppeldominante, Zwillingsdominante) sind bei den Kristallformen nicht selten. Ihr Charakteristikum ist, daß die Zahlen für keine von beiden Deutungen ganz normal sind, aber für beide gleich gut. Dies Kriterium trifft in unserem Fall zu. Das auffallende $\frac{2}{3}$ resp. $\frac{3}{2}$ für einen der Hauptsterne findet seine Erklärung durch die Zweideutigkeit.

Solch größerer Kompliziertheit einer Zahl durch mehrseitige verschiedenartige Inanspruchnahme begegnen wir auch bei den harmonischen Zahlen bei der Analyse von Musikstücken.[1]

Als Ursache der Bildung einer Doppeldominante erscheint bei den Kristallformen der Umstand, daß *zwei konkurrierende Einflüsse* tätig sind, von denen jeder für sich einen anderen Punkt zur Dominante machen würde. Ein solcher zweifacher Einfluß ist auch im vorliegenden Fall denkbar. Ich möchte solchen hypothetisch erwähnen:

Zum Überschreiten des kritischen Punktes der Verflüssigung sind besonders drei Momente maßgebend: Temperatur, Druck und Zusammensetzung des Gases. Die Temperatur ist bei der entfernteren Erde niedriger, somit dort die Disposition zur Verflüssigung früher. Der Druck dagegen ist bei der Venus höher wegen größerer Dichte durch größere Sonnennähe, dies Moment ist einer früheren Verflüssigung der Venus günstig. In bezug auf die Zusammensetzung fehlen die Unterlagen zu bestimmten Schlüssen.

Für die Wichtigkeit eines Punktes, die Größe des an seinem Ort ausgeschiedenen Körpers, ist ferner von Einfluß die Menge

---

[1] Vergl. Über Harmonie und Complication S. 56; diese Ann. 3, 500.

der im kritischen Moment bereiten Masse. Diese hängt ab von der Größe des Wirkungsgebietes, von der Nähe und Stärke der Nachbarn und der Dichte und Eigenart des Stoffes in diesem Gebiet. Bei der Erde ist das Wirkungsgebiet größer, bei der Venus die Dichte. Es erscheint nicht unmöglich, durch Experiment und Rechnung die relative Stärke dieser Einflüsse näher zu präzisieren.

Durch den Widerstreit der Einflüsse ist es denkbar, daß im kritischen Moment weder Erde noch Venus einen Vorzug erhielt, so daß beide als gleichwertige Knoten sich ausschieden.

Als *analoge Bildung* eines Paares von Mittelknoten an Stelle eines einzelnen (was das häufigere ist) dürften die Doppelsterne anzusehen sein.[1]

Bildung der Sonne und der großen Planeten. Es fragt sich, ob sich die Sonne vor den großen Planeten oder zugleich mit diesen aus dem feurigen Gasball flüssig abgeschieden hat. Die Zahlen sagen darüber nichts aus, auch nicht die relativen Größen dieser Weltkörper. Die vier kleinen Planeten kommen dabei nicht in Frage; ihre spätere Ausbildung dürfte kaum zweifelhaft sein.

Wenn die vier großen Planeten, wie es die Zahlen aussagen, mit der Sonne als innerem und dem Weltraum als äußerem Endknoten eine harmonische Reihe bilden, so sind sie durch einen gemeinsamen Akt der Knotenbildung gleichzeitig aus dem Kontinuum des feurigen Gasballes entstanden. Es ist dabei ebenso denkbar, daß der Zentralkörper zuerst abgeschieden war, oder daß die ganze harmonische Gruppe mitsamt dem Zentralkörper zugleich auftrat. Wir können uns den Vorgang etwa folgendermaßen vorstellen:

Der Zeitpunkt und Anstoß dürfte der Moment gewesen sein, wo mit fortschreitender Abkühlung eine teilweise Verflüssigung eintrat. Zur Verflüssigung sind außer der Natur des Gases zwei

[1] *Anmerkung*: Es besteht eine Analogie zwischen unserer Doppeldominante und gewissen Zwillingsbildungen in der Natur, bei Kristallen und Organismen in folgendem Sinn. Wir finden, dass ausnahmsweise statt eines Individuums ein Pärchen auftritt. Es hat da auf Grund der Entstehungsbedingungen ein Individuum den Vorzug der Wahrscheinlichkeit vor den anderen möglichen und dadurch in der Regel einen Vorsprung, der ein zweites Individuum daneben nicht aufkommen lässt. Ausnahmsweise können sich für zwei gleichzeitige verschiedene Ansätze die Bedingungen so kompensieren, dass beide Gebilde zugleich und dann meist in einer gegenseitigen Abhängigkeit in die Erscheinung treten. Diese Analogie dürfte begrifflich wie genetisch von Interesse sein. Für die vorliegende Untersuchung ist sie nicht wesentlich.

Ein interessanter Fall des Sieges eines primus inter pares findet sich beschrieben in der Zeitschr. f. Kryst., 1887, 28, 169, vergl. besonders Taf. 3, Fig. 6.

Momente wesentlich: Temperatur und Druck. Im äußersten Gebiet war die Abkühlung am weitesten vorgeschritten, die Temperatur am niedersten; dagegen nahm nach innen die Dichte zu. Es ist danach zweifelhaft, an welcher Stelle zuerst Verflüssigung eintrat. Die Zahlen sprechen dafür, daß dies in konzentrischen Schalen in den Entfernungen ½ 1 2 3 zugleich stattfand, vielleicht zur gleichen Zeit auch erst im Mittelpunkt 0, der Sonne.

Es fragt sich nun: Wie kann in so verschiedener Entfernung in allen diesen vier Schalen zugleich Verdichtung und Verflüssigung eintreten? Die Erklärung dürfte darin zu suchen sein, daß Gase und Gasgemische weit unter den Verdampfungspunkt abgekühlt werden können, ohne flüssig zu werden, daß eine stetig sich abkühlende Gasmasse durch ein großes Temperaturgebiet im kritischen Zwischenzustand bleiben kann, daß dann ein bestimmter Anstoß genügt, daß Verflüssigung der Masse eintritt.

Der Anstoß dürfte bei den Planeten der gewesen sein, daß Verflüssigung in einem der harmonischen Knoten auch in den anderen Knoten ein Überschreiten der Verflüssigungsgrenze hervorbrachte. Wir hätten die Bildung einer stehenden Welle (in Kugelschalen resp. Ellipsoidschalen um die Sonne) mit Verdichtungen (Knoten) in den Entfernungen 0 ½ 1 2 3.

Die Übertragung von einem Knoten auf den anderen läßt sich folgendermaßen denken. Wir wollen dabei als Ausgang der Anregung das Zentrum, die Sonne, ansehen.

Verflüssigung im Mittelpunkt bewirkt die Schaffung eines Gravitationszentrums und Absaugen der zur Verflüssigung angeregten Masse in der Umgebung. Dadurch entsteht in gewisser Entfernung eine Verdünnung. Die Attraktion nimmt ab mit dem Quadrat der Entfernung, während die Anregung zur Verdichtung nach außen fortschreitet. So wird eine konzentrische Schicht erreicht (½ = Jupiter), in der die Verflüssigung die Teilchen stärker zusammenzieht als der entfernte Zentralkörper sie anzieht. Es entsteht eine konzentrische Schale der Verdichtung. Von dieser nach außen wiederholt sich der gleiche Vorgang. In der Entfernung 1 = Saturn bildet sich eine neue konzentrische Schale der Verdichtung, dann wieder in der Entfernung 2 = Uranus und endlich in der Entfernung 3 = Neptun.

Vom Moment der Verflüssigung an bilden die Schalen der Verdichtung einen auf die Dauer unhaltbaren Zustand. Die Flüssigkeiten ziehen sich innerhalb der Schale zu größeren Massen zu-

sammen und die Rotation des vorherigen feurigen Gasballes, der nun auch die verdichteten Schalen dreht, bewirkt ein Ansammeln in der Äquatorebene. So bildet sich aus jeder Schale ein Ring in der Äquatorebene.

Aber auch dieser Zustand ist nicht haltbar. Eine Verdichtung in einem Punkt des Ringes aus irgend einem Anlaß gibt einem Punkt des Ringes den Vorzug und macht ihn zum Gravitationszentrum für diesen Ring. In ihn zieht sich die Masse des Ringes zusammen und bildet den Planeten.

Während dieses ganzen Prozesses schreitet die Abkühlung fort und es kann Erstarrung eintreten, bevor sich der Ring zum Tropfen zusammengezogen hat. Dann entsteht aus dem Ring ein Schwarm kleiner fester Körper. Dies ist besonders dann zu erwarten, wenn die den Ring bildende Massse klein ist. An derlei Bildung ist beim Saturnring und bei den Planetoiden zu denken; vielleicht auch bei den Meteoriten.

Eine andere Deutung wäre die, daß in der Nähe des kritischen Punktes, der Verflüssigung vorausgehend, sich periodische Verdichtungen in den Entfernungen $\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3$ gebildet haben, denen erst dann die Verflüssigung innerhalb jeder Verdichtungsschale gefolgt ist. Auch bei dieser Deutung bleibt das übrige Gesagte bestehen.

Bei Bildung der Trabanten der Planeten dürfte sich derselbe Bildungsprozeß später und im Kleinen wiederholt haben, wie bei Bildung der Planeten selbst.

Ist die oben ausgeführte Hypothese richtig, so absorbierte jede auf diese Weise gebildete Verdichtungsschale, dann der daraus zusammengezogene Ring und endlich der Planet die Materie zu beiden Seiten der Kugelschale bis zum Wirkungsgebiet der nächsten, d. h. bis zum nächsten Minimum der Dichte. Die gasförmig gebliebenen Teile bildeten die Atmosphäre des Planeten. Weitere Abkühlung machte den flüssigen Körper des Planeten teilweise oder ganz fest.

Die *Masse eines Planeten* hängt nach dieser Hypothese ab:

1. von der Rangordnung des Knotens,
2. von der Größe des Absorptionsgebietes,
3. von der Art und Dichte der Masse in diesem Gebiet.

Dem Rang nach sollte Saturn als Dominante der größte

sein. Größer als Jupiter. Das ist aber nicht der Fall. Es waren eben für die Größe auch die anderen Momente bestimmend.

Zweite Planetenbildung. Bildung der inneren, kleinen Planeten Merkur, Venus, Erde, Mars. Die Abkühlung schritt fort, bis auch im Gebiet zwischen Sonne und Jupiter der kritische Verflüssigungspunkt überschritten wurde. Nun wiederholte sich das gleiche Spiel, das die vier großen Planeten aus dem ursprünglichen Gasball ausgeschieden hatte. Es schieden sich wieder flüssige Zentren aus, und zwar in den Vorzugspunkten (Knoten), die das Gesetz der Harmonie (Komplikation) vorzeichnet. Es bildeten sich die vier inneren (kleinen) Planeten an den Stellen, die die harmonischen Zahlen anzeigen.

	Sonne	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter
$p =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	2	∞

Sie bilden den zweiten schwächeren Schöpfungsakkord unseres Planetensystems.

Entstehung der Trabanten. Von unseren Planeten haben die vier großen alle Trabanten. Jupiter vier, Saturn einen Ring und acht Trabanten, Uranus vier, Neptun zwei. Von den kleinen Planeten hat die Erde ihren Mond und der Mars zwei minimale Möndchen.

Die Entstehung der Trabanten können wir uns ebenso denken, wie die der Planeten. Hat der Planet sich aus der Sphäre des Sonnensystems verdichtet, so ist er selbst der Kern eines dichten feurigen Gasballes, den er mit fortschreitender Abkühlung resorbiert und seiner Masse zufügt, solange nicht in dieser Sphäre Knotenbildung und damit Abscheidung selbständiger Zentren stattgefunden hat; in der Weise, wie wir es für die Planeten uns verständlich zu machen suchten.

Ist der Entstehungsprozeß derselbe, so dürfen wir vermuten, daß auch hier das Gesetz der Komplikation die Entfernungen vom Zentralkörper beherrscht. Dies dürfte in der Tat der Fall sein.

Von der Diskussion ausgeschlossen sind Erde und Neptun, von denen nur je ein Trabant bekannt ist. Ebenso der Mars, dessen zwei kleine Begleiter sich so eigenartig verhalten, daß sie einer besonderen Klarlegung bedürfen. Beim Saturn mit seinem Ring und acht Begleitern liegen die Verhältnisse kompliziert. Wir wollen sie zuletzt betrachten. Gegenstand der Diskussion seien zunächst Jupiter und Uranus mit je vier Monden.

Satelliten des Jupiter:

Name	E = mittl. Entf. vom Jupiter Tausendkilom.	e = E : 970	z = nahe rationale Zahl	d = Durchmesser Kilometer
Jo	419	0.44	$\frac{1}{2} = 0.50$	3935
Europa	666	0.70	$\frac{2}{3} = 0.67$	3260
Ganymed	1064	1.11	1	5696
Callisto	1871	1.95	2	5359

Satelliten des Uranus:

Name	E = mittl. Entf. vom Uranus Tausendkilom.	e = E : 417	z = nahe rationale Zahl	d = Durchmesser Kilometer
Ariel	205	0.49	$\frac{1}{2} = 0.50$	?
Umbriel	285	0.68	$\frac{2}{3} = 0.67$	?
Titania	443	1.06	$1 = 1.00$	?
Oberon	583	1.40	$\frac{3}{2} = 1.50$	?

Wir sehen hier wieder die bekannten harmonischen Zahlen:

	Jupiter	Jo	Europa	Ganymed	Kallisto	Weltraum
z =	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	2	∞

	Uranus	Ariel	Umbriel	Titania	Oberon	Weltraum
z =	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	∞

Die Übereinstimmung der gemessenen Zahlen (e) mit den berechneten (rationalen) (z) ist befriedigend. Besonders gut ist sie bei den Trabanten des Uranus.

Folgendes möge hervorgehoben werden:

Beim Jupiter fällt die Dominante ($z = 1$) auf den größten der Satelliten (Ganymed). Beim Uranus konnte ich Angaben über die Größe der Trabanten nicht finden. Es wird aber Titania (1) als der lichtstärkste unter den Trabanten bezeichnet. Dies stimmt mit der Rangordnung der harmonischen Zahlen.

Ferner ist folgende Analogie beachtenswert. Wir haben vier große und vier kleine Planeten, vier Trabanten des Jupiter und vier des Uranus. Jedesmal bilden die vier Zahlen Glieder der Normalreihe N_3.

$$N_3 = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad \tfrac{2}{3} \quad 1 \quad \tfrac{3}{2} \quad 2 \quad 3 \quad \infty.$$

Trabanten des Saturn. Hierbei liegen die Verhältnisse komplizierter als bei den anderen. Wir haben einen Ring und acht Trabanten. Diese ordnen sich folgendermaßen:

Wir unterscheiden, wie beim Sonnensystem, zwei Gruppen, eine äußere (Titan, Hyperion, Japetus) und eine innere (Mimas, Enceladus, Thetis, Dione, Rhea.) Außerdem haben wir als innerstes den Ring, der eine Schar kleiner Einzelkörper darstellen dürfte. Möglicherweise besteht eine Analogie zwischen dem Ring des Saturn und der Schicht der Planetoiden. Wir kommen hierauf weiter unten zurück.

Folgende Tabelle möge zur Übersicht dienen.

Satelliten des Saturn:

Name	E = mittl. Entf. vom Saturn Tausendkilom.	e = E : 1228	z = nahe rationale Zahl	d = Durchmesser Kilometer	p = $\frac{3z}{1-z}$	Entdecker Jahr
Mimas	184	0.15	$\frac{1}{7} = 0.14$	513	$\frac{1}{2}$	Herschel 1789
Enceladus	236	0.19	$\frac{2}{11} = 0.18$	635	$\frac{2}{3}$	„
Thetis	293	0.24	$\frac{1}{4} = 0.25$	989	1	Cassini 1684
Dione	378	0.31	$\frac{1}{3} = 0.33$	941	$\frac{3}{2}$	„
Rhea	523	0.43	$\frac{2}{5} = 0.40$	1295	2	„ 1672
Titan	1215	0.99	$1 = 1.00$	2443	∞	Huggins 1655
Hyperion	1475	1.20	$\frac{6}{5} = 1.20$	330	.	Bond Lassell 1848
Japetus	3539	2.88	$3 = 3.00$	843	.	Cassini 1671

Der größte und der zuerst entdeckte von den Trabanten des Saturn ist der Titan. Er wurde bereits 1655 von Huggins entdeckt. Er ist der Haupttrabant des Saturn. Fassen wir ihn demgemäß als Dominante der Reihe, d. h. setzen wir seine Saturndistanz $= 1$, so haben wir die Entfernung E mit 1215 oder bei Berücksichtigung der anderen mit 1228 zu dividieren. Dadurch erhalten wir obige Zahlen e, die den danebenstehenden rationalen Zahlen z nahestehen.

Die Übereinstimmung zwischen Messung und Rechnung ist befriedigend, doch würde man beim Saturn vielleicht nicht zur Annahme dieser Zahlen gekommen sein, wenn sich nicht bei den Planeten und den Trabanten des Jupiter und Uranus die Art der Diskussion bewährt hätte und man nicht voraussetzen dürfte, daß das, was bei den andern gilt auch hier statt hat. Die nicht übermäßigen Abweichungen sind auf sekundäre Einflüsse zurückzuführen, die näher studiert werden können, wenn erst das Grundgesetz der Anordnung festgelegt ist.

Wir haben nun die Zahlenreihe:

	Saturn	Mimas	Encel.	Thet.	Dione	Rhea	Titan	Hyper.	Japet.	Weltraum
$z =$	0	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	1	$\frac{6}{5}$	3	∞

Die Reihe hat, wie die der Planeten, zwei ungleiche Stücke, ein äußeres und ein inneres Stück. An der Grenze steht Titan, der größte Stern des Systems. Er spielt im Trabantensystem des Saturn eine ähnliche Rolle, wie der Jupiter im Planetensystem der Sonne.

Äußere Reihe.

	Saturn	Titan	Hyperion	Japetus	Weltraum
$z =$	0 · · ·	1	$(\frac{6}{5})$	3	∞

Die Reihe wäre normal, wenn wir beim Hyperion 2 statt $\frac{6}{5}$ fänden. Hyperion ist der schwächste von diesen Sternen. Er wurde 100—200 Jahre später gefunden als die anderen, auch hat sich seine Größe (Durchmesser) erst spät feststellen lassen. Solche Unsicherheit entspricht der irregulären Zahl $\frac{6}{5}$. Dieser Punkt bedarf der Aufklärung.

Innere Reihe.

	Saturn	Mimas	Enceladus	Thetis	Dione	Rhea	Titan
$z =$	0	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	1

Wir nehmen für dies Stück der Reihe als Endknoten Saturn (0) und Titan (∞), genau wie bei der Diskussion der inneren Planeten (S. 69), d. h. wir bilden:

	Saturn	Mimas	Enceladus	Thetis	Dione	Rhea	Titan
$p = \frac{z}{1-z} =$	0	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	∞

Wir bemerkén, wie dort, daß die Dominante $p = 1$ fehlt und zugleich, daß die Zahlen einfach werden durch Multiplikation der Reihe mit 3. Wir erhalten:

	Saturn	Mimas	Enceladus	Thetis	Dione	Rhea	Titan
$p' = 3p =$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	∞

Die schöne Reihe ist einfach und symmetrisch. Es ist die Normalreihe N_3, in der nur die Zahlen $\frac{1}{3}$ und 3 fehlen.

Die *Bedeutung der Multiplikation* wurde bei Besprechung der inneren Planeten (S. 69) dargelegt. Wir könnten hier das

dort Gesagte wiederholen. Durch die Multiplikation rückt die Dominante ($p = 1$) dem stärkeren Endknoten zu. Dort der Sonne, hier dem Saturn. Dies entspricht den Verhältnissen, denn von den beiden Endknoten Saturn und Titan ist der Saturn zweifellos der stärkere.

Ist die merkwürdige Analogie zwischen dem Sonnensystem und Saturnsystem zutreffend, so haben wir auch beim Saturn *zwei Bildungs-Epochen* zu unterscheiden. Zuerst schieden sich die äußeren Trabanten aus: Titan, Hyperion, Japetus. Zu dieser Zeit war die Temperatur zwischen Saturn und Titan noch zu hoch zur Verdichtung von Trabanten. Erst mit fortgeschrittener Abkühlung trat für dieses Gebiet der kritische Moment ein, in dem die fünf inneren Trabanten sich verdichteten. Wir finden sie an den Orten, die das Gesetz der Harmonie ihnen vorzeichnet.

Wenn ein Schluß durch Analogie gestattet ist, so haben wir bei den äußeren Trabanten anderes spezifisches Gewicht und andere Umdrehungsgeschwindigkeit zu erwarten als bei den inneren. Vielleicht geben spätere Messungen hierüber Aufschluß.

Jede der Planeten- und Satellitenreihen besteht aus den Zahlen der Normalreihe 3, wobei stets eins oder das andere Glied fehlt. Dies ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

	Normalreihe N_3:	$p = 0$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	3	∞
Große Planeten:	Son. Jup. Sat. Ur. Nept. Weltr.	$p = 0$	·	$\frac{1}{2}$	·	1	·	2	3	∞
Kleine Planeten:	Son. Merk. Ven. Erd. Mars Jup.	$p = 0$	$\frac{1}{3}$	·	$\frac{2}{3}$	1	·	2	·	∞
Jupiter-Trab.:	Jup. Jo. Eur. Gan. Call. Weltr.	$p = 0$	·	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	·	2	·	∞
Uranus-Trab.:	Ur. Ar. Umbr. Tit. Ober. Weltr.	$p = 0$	·	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	·	·	∞
Saturn, inn. Trab.:	Sat. Mim. Enc. Thet. Dio. Rhea. Tit.	$p = 0$	·	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	·	∞
Saturn, äuß. Trab.:	Sat. Titan. Hyper. Japet. Weltr.	$p = 0$	·	·	·	1	($\frac{3}{2}$)	·	3	∞
Erd-Trab.:	Erde · · · · Mond · · · · Weltr.	$p = 0$	·	·	·	1	·	·	·	∞
	Häufigkeit der Zahlen:	$n = 7$	1	4	4	7	2	4	2	7

Die Häufigkeit der Zahlen entspricht ihrer *Rangordnung*.

$$p = 0 \cdot \infty = 7\text{mal}; \quad \tfrac{1}{2} \cdot 2 = 4\text{mal}; \quad \tfrac{1}{3} \cdot \tfrac{2}{3} \cdot \tfrac{3}{2} \cdot 3 = 1 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2\text{mal}.$$

Nur ist $\frac{1}{3}$ wider Erwarten selten, $\frac{2}{3}$ etwas zu häufig. Die Seltenheit von $\frac{1}{3}$ erklärt sich wohl in der S. 68 angegebenen Weise dadurch, daß sich im Knoten $\frac{1}{3}$ wegen zu großer Hitze in der Nähe des Zentralkörpers ein flüssiger Körper nicht ausschied.

Die Zahlen verschieben sich ein wenig, wenn wir für die inneren Planeten die Deutung p''' annehmen.

$$p''' = 0 \quad \tfrac{1}{2} \quad 1 \quad \tfrac{3}{2} \quad 3 \quad \infty$$

Dann haben wir die Häufigkeiten für

$$\begin{array}{lccccccccc} p = & 0 & \tfrac{1}{3} & \tfrac{1}{2} & \tfrac{2}{3} & 1 & \tfrac{3}{2} & 2 & 3 & \infty \\ n = & 7 & 0 & 5 & 3 & 7 & 2 & 3 & 3 & 7 \end{array}$$

Dann entfällt $\tfrac{1}{3}$ ganz, der erste innere Knoten $p = \tfrac{1}{2}$ wird besonders wichtig; $p = 2$ und $p = 3$ werden gleichwertig. Das Gesamtbild wird durch diese Schiebung nicht geändert, doch enthält sie Winke für das Studium im Einzelnen.

Eine solche empirische Feststellung der Häufigkeit und Rangordnung der Zahlen wurde für die Kristallformen ausgeführt, um das Komplikationsgesetz nachzuweisen (Zeitschr. f. Kryst. 1897, 28, 10).

Das *Wesen des Saturnringes* wird heute wohl allgemein so gedeutet, daß dieser Ring aus einer großen Zahl kleiner Körper besteht, die in einer gemeinsamen Ebene den Saturn umkreisen, dadurch im Sonnenlicht gemeinsam erglänzen und so zusammen wie eine ringförmige Scheibe erscheinen.

Bei solcher Auffassung haben wir eine Analogie mit den Planetoiden unseres Sonnensystems. Diese erscheinen nicht als Scheibe, weil Erde und Sonne in derselben Ebene liegen, in der die Planetoiden im Ring ausgestreut sind. Die Ebene des Saturnringes dagegen ist gegen die Ebene, in der sich die Planeten bewegen, unter einem Winkel von 28° 10′ geneigt. Wäre dies nicht der Fall, so erschiene uns der Ring des Saturn nicht als Scheibe, sondern als zarte Linie oder Punktreihe im Äquator des Saturn.

Von der Feinheit dieser Linie geben folgende Zahlen ein Bild:[1]

Durchmesser des Saturn: 119075 km
Dicke der Scheibe geschätzt: 24—128 km

Es verhält sich also die Dicke der Linie zum Durchmesser des Saturn etwa wie: 1 : 1000. Zeichne ich den Saturn als einen Kreis von 10 cm Durchmesser, so erscheint der Ring als Linie von 0.1 mm Dicke.

Wie groß die Zahl der Weltkörperchen ist, die den Ring der *Planetoiden* füllen, weiß man nicht. Etwa 500 hat man bis heute messend nachgewiesen, und es stellen sich immer noch mehr ein. Unter einer gewissen Größe sind sie für unsere heutigen Instrumente nicht auffindbar. Es ist aber wohl möglich, daß ganze Schwärme sehr kleiner Körper den Ring der Planetoiden füllen. Ferner sind die Planetoiden über einen viel größeren Raum zer-

---

[1] Littrow, Wunder des Himmels 1897.

streut als die Körperchen des Saturnringes; auch ist es denkbar, daß die Zahl der letzteren größer ist als die der ersteren.

Noch eine weitere Analogie besteht zwischen dem Saturnring und dem Ring der Planetoiden.

Beide Ringe füllen das Gebiet zwischen dem einen Endknoten und dem ihm nächsten Planeten resp. Trabanten. Der Planetoidenring zwischen Mars (2) und Jupiter (∞), der Saturnring zwischen Saturn (0) und Mimas ($\frac{1}{2}$). Das ist genau analog, denn $0 \cdot \frac{1}{2}$ sind die Reziproken von $\infty \cdot 2$. In einem Fall haben wir die Ringbildung beim inneren Endknoten (0), im anderen Fall beim äußeren.

Es ist übrigens nicht unmöglich, ja nicht einmal unwahrscheinlich, daß eine Anzahl kleiner Körper zwischen Sonne und Merkur die Sonne umkreisen. Mehrfach glaubte man, solche nachgewiesen zu haben, doch gelten sie bisher nicht als gesichert. Le Verrier spricht sich darüber folgendermaßen aus (Comptes rend. 1874, 79, 1424):[1] „Il existe dans les environs de Mercure entre la planète et le soleil sans doute, une matière jusqu'ici inconnue. Consiste-t-elle en une ou plusieurs petites planètes ou bien en des astéroides ou même en des poussières cosmiques? La théorie ne peut prononcer à cet égard."

Ist die Auffassung von Le Verrier richtig, so haben wir zwischen Sonne und Merkur ein Äquivalent der Planetoiden und des Saturnringes gerade an der Stelle, wo diese *accessorischen Gebilde* zu erwarten sind. Das wäre eine Bestätigung des in der vorliegenden Schrift Dargelegten.

Analoge Bildungen finden sich bei den Kristallformen, Spektrallinien, Tönen. Bei den Kristallformen wurden dieselben vom Verfasser eingehender studiert und unter dem Begriff *Accessorien* zusammengefaßt. Über die analogen Gebilde bei Spektrallinien und Tönen sollen Untersuchungen an anderer Stelle mitgeteilt werden.

Einige *Regelmäßigkeiten im Planetensystem* mögen hervorgehoben werden:

1. In der Gruppe der vier großen Planeten haben die zwei größeren Sterne ungefähr gleichen Durchmesser, ebenso die zwei kleineren. Dasselbe gilt von der Gruppe der vier kleinen Planeten. Wir haben:

---

[1] Zitiert: Chambers Handb. of Astron. 1889, 1, 81.

die Durchmesser in Kilometern:

Jupiter 143757	Mittel: 131416	$\frac{131416}{57075} = 2.3$	
Saturn 119075			
Uranus 59171	Mittel: 57075		
Neptun 54979			
Venus 11969	Mittel: 12363	$\frac{1 \cdot 2363}{5781} = 2.1$	
Erde 12756			
Merkur 4816	Mittel: 5781		
Mars 6745			

Das Verhältnis der Durchmesser der großen zu den kleinen ist in beiden Gruppen fast gleich. Bei den äußeren Planeten ist dies Verhältnis = 2.3 : 1, bei den inneren = 2.1 : 1.

---

2. Nehmen wir als mittleren Ort (Dominante) der inneren Planeten die Erde, als den der äußeren den Saturn, so haben wir:

Durchmesser: Saturn 119075, Erde 12756 $\quad \frac{119075}{12756} = 9.3$

Entfernung von der Sonne: Saturn 1417.8 Mill. Kil., Erde 148.7 „ $\quad \frac{1417.8}{148.7} = 9.5$

Die Durchmesser der Zentralkörper jeder der beiden Gruppen verhalten sich wie deren Entfernungen von der Sonne.

3. Betrachten wir jede der beiden Gruppen als ein Ganzes, so können wir zum Zweck des Vergleiches ihr Gesamtvolum in den Verdichtungsmittelpunkt, die Dominante, verlegen. Die Addition entspricht einer Vereinigung der resorbierten Masse zu einer Kugel mittlerer Dichte am mittleren Ort. Über das spezifische Gewicht ist dabei nichts ausgesagt. Nur die Gesamtvolumina und die mittleren Entfernungen von der Sonne sollen verglichen werden.

Die Addition geschieht in folgender Weise: Das Volum (V) einer Kugel vom Durchmesser D ist $V = \frac{1}{6}\pi D^3$. Addiere ich Kugeln vom Durchmesser $D_1\ D_2 \cdots D_n$, d. h. lasse ich sie in eine Kugel zusammenfließen, so erhalte ich ein Gesamtvolum $V = V_1 + V_2 + \cdots + V_n = \Sigma(V)$.

$$V = \Sigma(V) = \tfrac{1}{6}\pi(D_1^3 + D_2^3 + \cdots + D_n^3) = \tfrac{1}{6}\pi\,\Sigma(D^3).$$

Es seien nun die Durchmesser der vier äußeren Planeten $= D_1\ D_2\ D_3\ D_4$, die der vier inneren $= d_1\ d_2\ d_3\ d_4$, die addierten Volumina V und v, so ist:

$$V = \tfrac{1}{6}\pi(D_1^3 + D_2^3 + D_3^3 + D_4^3); \qquad v = \tfrac{1}{6}\pi(d_1^3 + d_2^3 + d_3^3 + d_4^3).$$

Und es verhält sich:

$$\frac{V}{v} = \frac{D_1^3 + D_2^3 + D_3^3 + D_4^3}{d_1^3 + d_2^3 + d_3^3 + d_4^3}$$ Die Durchmesser sind

bekannt. Wir haben:

$$\frac{V}{v} = \frac{143757^3 + 119075^3 + 59171^3 + 54979^3}{4816^3 + 11969^3 + 12756^3 + 6745^3} = 1195.7 = 10.6^3 = \frac{D^3}{d^3} = \left(\frac{D}{d}\right)^3$$

Die Durchmesser D und d dieser vereinigten Kugeln verhalten sich danach wie:

$$D:d = 10.6:1.$$

Nach der oben angestellten Diskussion ist es nicht sicher, ob Erde oder Venus als Dominante anzusehen sei; es ist vielmehr wahrscheinlich gemacht, daß beide einen Doppelpunkt bilden, daß also der Verdichtungsmittelpunkt zwischen beiden liegt. Also in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ (107.5 + 148.7) = 128.1.

Nennen wir diese Entfernung = e, die der äußeren vereinigten Kugel (am Ort des Saturn) = E, so haben wir:

$$E:e = 1417.8:128.1 = 11.1.$$

Hätten wir als Verdichtungsmittelpunkt die Erde genommen, d. h. e = 148 · 7, so hätten wir:

$$E:e = 1417.8:148.7 = 9.5.$$

Danach ist nahezu, d. h. mit der Annäherung einer so rohen Rechnung:

$$\boxed{D:d = E:e}$$

Dies hieße in Worten:

Die Durchmesser der Systemkugeln verhalten sich wie die Entfernungen von der Sonne.

Für die einzelnen Planeten gilt der Satz nicht, daß die Durchmesser proportional sind den Entfernungen von der Sonne. Ihr Volum hängt ab von der Stellung in der Gruppe. Der entferntere Mars ist kleiner als die nähere Erde, der entferntere Uranus kleiner als der nähere Saturn.

Genetische Deutung der Formel: D:d = E:e. Es ist zu prüfen, ob der empirische Satz D:d = E:e mehr enthält als eine zufällige Übereinstimmung. Gilt der Satz, so dürfte er folgendermaßen zu verstehen sein:

Wir haben in der Bildung der äußeren (großen) und der inneren (kleinen) Planeten zwei gleich verlaufende Prozesse: Verdichtung einer gasförmigen Kugelsphäre durch harmonische Knotenbildung im kritischen Zeitpunkt der Verflüssigung (Tropfenbildung). Nach der ersten Planetenbildung, d. h. nach Ausscheidung der harmonischen Gruppe der großen Planeten trat eine Pause ein, in der mit fortschreitender Abkühlung jeder Planet aus dem

Zwischengebiet, d. h. aus dem von ihm beherrschten Raum Material absorbierte und dadurch wuchs.

Die Abkühlung schritt fort, bis auch im Gebiet zwischen Sonne und Jupiter der kritische Verflüssigungspunkt überschritten wurde. Nun wiederholte sich das gleiche Spiel in einer zweiten Planetenbildung. Es verdichteten sich die vier kleinen, inneren Planeten in den harmonischen Knotenpunkten.

Die Abkühlung ging im zweiten Fall, ebenso wie im ersten, bis zum Überschreiten des kritischen Punktes der Verflüssigung. Da die Verhältnisse in beiden Fällen wesentlich die gleichen waren, so trat auch eine im wesentlichen gleiche Anordnung ein. Nur bei der zweiten Planetenbildung alles in den kleineren Verhältnissen des inneren Gebietes. Je kleiner das Gebiet, desto kleiner die Durchmesser der in den Knoten verdichteten Planeten. In jeder Gruppe die Gesamtmasse des Verdichteten unter den einzelnen Planeten aufgeteilt nach der Rangordnung des Harmoniegesetzes.

Die Größe des großen Gasballes vor der ersten Planetenbildung ist nicht scharf begrenzt, auch nicht der des inneren Balles vor der zweiten Planetenbildung. Beide nehmen an Dichte nach außen stetig ab bis zur äußersten Verdünnung. Wollen wir für die Ausdehnung beider Bälle eine Verhältniszahl gewinnen, so bietet sich als solche der Abstand des Verdichtungsmittelpunktes (der Dominante) der Planetengruppe von der Sonne. Das sind die oben betrachteten Entfernungen E und e.

Dürfen wir das so auffassen, so verhalten sich die Durchmesser beider Bälle wie E:e.

Die Volume beider Bälle verhalten sich wie $E^3:e^3$.

Vereinigt sich nun die Materie des Balles in beiden Fällen in den Knoten und ziehen wir nun durch Rechnung diese Einzelvolume wieder zusammen im Verdichtungsmittelpunkt, so verhalten sich die Volume der beiden Systemkugeln wie die Volume der Gasbälle, aus denen sie sich verdichtet haben, d. h. wie $E^3:e^3$.

Die Volume der Systemkugeln aber verhalten sich wie $D^3:d^3$. So hätten wir eine genetische Deutung für den Erfahrungssatz:

$$V:v = D^3:d^3 = E^3:e^3$$

oder, was dasselbe ist: $D:d = E:e$.

Der Satz ist, wenn richtig, nur eine grobe Annäherung an die Wirklichkeit, immerhin ein Baustein in der Gruppe von Be-

ziehungen, aus deren Vereinigung ein geschlossenes System kausaler Verknüpfung, eine Theorie, sich herausbilden soll.

Spezifisches Gewicht und Zusammensetzung der Planeten. Dem spezifischen Gewicht nach zerfallen die Planeten mit Einschluß der Sonne in zwei Gruppen: die vier großen, äußeren, leichten mit der Sonne und die vier kleinen, inneren, schweren. Für Wasser = 1 sind folgendes die spezifischen Gewichte:[1]

	Sonne	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
spez. Gew.: $\gamma =$	1·4	1.3	0.7	0.8	1.2
		Merkur	Venus	Erde	Mars
spez. Gew.: $\gamma =$		5.7	5.4	5.6	4.0

In beiden Gruppen nimmt das spezifische Gewicht nach der Sonne hin zu. Nur Saturn und Venus sind dieser Regelmäßigkeit gegenüber etwas zu leicht, Neptun zu schwer. Es möge hervorgehoben werden, daß die gleiche Abweichung vom stetigen Ansteigen sich in beiden Reihen an der gleichen Stelle findet. Das ist eine Tatsache, die ein spezielles Studium herausfordert. Die Sonne gehört, was das spezifische Gewicht betrifft, zur Gruppe der großen Planeten.

Die Zahlen sagen aus, daß die Stoffe, aus denen die Sonne und die großen Planeten gebaut sind, wesentlich andere, leichtere sind, als die der kleinen Planeten. In sich erscheint jede Gruppe ähnlich. Danach dürften die Stoffe, aus denen Merkur, Venus, Erde und Mars, sowie die Planetoiden bestehen, etwa die gleichen sein, quantitativ etwas anders gemischt, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun dagegen sind anders zusammengesetzt; ebenso die Sonne.

Damit trifft die Erfahrung überein, daß die Meteoriten im wesentlichen übereinstimmen mit den Materialien, die die Erde aufbauen. Sie bestehen in der Hauptsache aus Eisen und Sili-

[1] Über die schwankenden Angaben des spez. Gewichtes, vergl. S. 54, Fußnote.

[2] Über das spezifische Gewicht der Meteoriten teilt mir A. Brezina, der ausgezeichnete Meteoritenkenner, folgendes mit:

„Das spezifische Gewicht der Meteoriten bewegt sich (wenn man von Belmont = 1.35 absieht, dessen meteorische Natur bestritten wird) zwischen 1.70 (Alais K.) und 7.89 (Shingle Springs D.), und zwar die kohligen = 1.7—2.7, die Eukrite = 3.0—3.2, die Chondrite = 3.2—4.0, im Durchschnitt = 3.6; die Zwischenglieder: Siderolithe = 4—5; Lithosiderite = 4.5—6.5; die Eisen = 7.5—7.9.

Im Ganzen: Steine = 3.5
Zwischenglieder = 5.0
Eisen = 7.7
} Gesamtdurchschnitt = 5.4."

katen. Ihr spezifisches Gewicht ist im Mittel (5.4) dem der Erde nahezu gleich.[2] Die Meteoriten gehören daher nach ihrer Zusammensetzung und, wie wir schließen, auch nach ihrer Entstehung, zur Gruppe der inneren, kleinen Planeten.

Ist dieser Schluß richtig, so sind die Meteoriten nicht etwa weit aus dem endlosen Weltraum zu uns gekommen, sie sind vielmehr nicht gar weit von der Erde entstanden, jedenfalls zwischen Sonne und Jupiter, wahrscheinlich zwischen Venus und Mars aus dem Material und zur Zeit der zweiten Planetenbildung oder gar der Mondbildung. Wir kommen hierauf weiter unten zurück.

Die großen Planeten haben ein auffallend kleines spezifisches Gewicht. Sonne und Jupiter etwas über 1; Saturn und Uranus sind leichter als Wasser. Was mögen das für Stoffe sein, die diese Riesenkörper aufbauen? Auf der Erde haben wir von so leichten Körpern in einigermaßen größerer Menge nur das Eis, einige Leichtmetalle, die Kohlenwasserstoffe und die Gase der Atmosphäre, letztere fest oder flüssig gedacht bei sehr niederen Temperaturen, die wir ja draußen im Weltraum, fern von der Sonne, annehmen dürfen. Es können aber in den äußeren Planeten Stoffe angehäuft sein, die auf der Erde fehlen oder in untergeordneten Mengen vorhanden sind.

Sollten Spekulationen über die materiellen Verhältnisse der äusseren leichten Planeten gewagt werden, so dürften folgende spezifischen Gewichte und Temperaturen in den Kreis der Betrachtung zu ziehen sein:

	Temp.°	Spez. Gew.		Temp.°	Spez. Gew.		Temp.°	Spez. Gew.
Sauerstoff flüssig	—189°	1.15	Kalium fest	0°	0.87	Kohlensäure fest	—79°	1.56
	—205	1.25					—188°	1.63
Stickstoff flüssig	—146	0.45	Natrium fest	—188°	1.00	Kohlenoxyd flüssig	—184	0.77
	—202	0.86	Lithium fest	—	0.59		—205	0.85
Wasserstoff flüssig	—250	0.07				Aethylen flüssig	—21	0.41
			Luft flüssig	—147	0.59	Ammoniak flüssig	—50	0.70
				—192	0.91			
Fluor flüssig	—187	1.11	Eis fest	—189	0.93	Schwefelwasserstoff flüssig		
	—200	1.14		—273	0.94		—61	0.86

Erklärung des verschiedenen spezifischen Gewichtes beider Gruppen. Wir suchten zu zeigen, daß sich aus dem Gasball des Sonnensystems zuerst die Sonne abschied. Mit oder nach ihr

die äußeren Planeten. Im Gasball sammelten sich bereits vorher die schwereren Massen in der Nähe der Sonne, die leichteren an der Peripherie. Saturn, Uranus und Neptun nahmen ihr Material aus der äußeren Hülle, sie sind deshalb die spezifisch leichtesten. Jupiter ist schwerer und die Sonne am schwersten. Das spezifische Gewicht der Sonne ist zugleich das unseres ganzen Planetensystems, die Sonne mit einbezogen. Denn fügen wir die Masse aller Planeten der der Sonne zu, so ändert sich deren spezifisches Gewicht nur von 1.420 in 1.419. Das ist eine Differenz innerhalb der Fehlergrenzen. Die schwereren inneren Planeten sind so klein, daß sie auf das spezifische Gewicht der Gesamtmasse keinen Einfluß nehmen. Das spezifische Gewicht der vereinigten äußeren Planeten berechnet sich zu 1.09, also etwa gleich dem des Eises. Wenn wir die inneren Planeten in die Masse hineinbeziehen, so bleibt das spezifische Gewicht noch immer 1.09. Sie sind zu klein, um trotz ihres hohen spezifischen Gewichtes das Resultat zu ändern.

Aus den vorliegenden Größen und Gewichten gibt sich folgendes *Bild der Entstehung*.

Vor der flüssigen Ausscheidung der Sonne und der großen Planeten hatte sich in dem abgeplatteten rotierenden Gasball eine Verdichtung nach der Mitte vollzogen. Es hatte sich am Ort der Sonne ein Gravitationszentrum gebildet. Nach diesem Zentrum hin wuchs, vom Weltraum herein, das spezifische Gewicht der Gase.

Wir haben erfahren, daß die Sonne mit den vier großen Planeten eine harmonische Reihe bildet und daß das spezifische Gewicht dieser Weltkörper nach dem Zentrum ansteigt, nämlich:

	Sonne	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Weltraum
Harmon. Zahl $p =$	0	$\frac{1}{2}$	1	2	3	∞
spez. Gew. $\gamma =$	1.42	1.31	0.72	0.80	1.17	0

Wir schlossen aus den Zahlen p und γ, daß die Bildung dieser Körper durch einen einheitlichen Akt der Knotenbildung zugleich erfolgte. Vielleicht war zentral am Ort der Sonne schon vorher teilweise Verflüssigung eingetreten (letztere Frage bedarf besonderer Untersuchung). Die Sonne, wie die großen Planeten nahmen ihr Material aus ihrem Absorptionsgebiet. Die Sonne erhielt das schwerste, die äußeren Planeten das leichteste. So erklärt sich das Steigen des spezifischen Gewichtes der Planeten nach der Sonne hin.

Eine Ausnahme in der Reihe der spezifischen Gewichte bildet der Saturn. Man sollte erwarten, daß sein spezifisches

Gewicht zwischen Uranus und Jupiter stehe. Er ist aber leichter. Die Erklärung dieser Ausnahme bedarf einer besonderen Untersuchung. Auch das Gewicht des Neptun stimmt nicht gut. Es erscheint zu hoch. Ob es wohl gesichert ist?

Nach Ausscheidung der großen Planeten war die Sonne von einer Sphäre von schweren Dämpfen umgeben, die bei der dort herrschenden Temperatur nicht flüssig wurden. Diese Sphäre, deren Dichte nach der Sonne hin zunahm, füllte den Raum zwischen Sonne und Jupiter. Aus diesem Zwischengebiet absorbierten die Grenzsterne Sonne und Jupiter Material und wuchsen, bis für das Zwischengebiet der kritische Punkt eintrat, in dem sich die inneren Planeten in den Knoten verdichteten, die einerseits die Massenverhältnisse von Sonne und Jupiter, andererseits das Gesetz der harmonischen Zahlen vorzeichnete.

Das spezifische Gewicht des Mondes ist $=3.4$. Das ist das Gewicht der Steinmeteoriten (3.5) oder der Erdgesteine mit einem nicht großen Zusatz von metallischem Eisen. Daraus entnehmen wir folgende Deutung.

Wir denken die Erde zur Zeit ihrer Verdichtung umgeben von einer Dampfsphäre, die wesentlich aus dem Material der Erde bestand. Denn dies Material hatte ja gerade zur Erdbildung die Grenze der Verflüssigung überschritten. Einen Teil dieser Sphäre bildete die zukünftige Mondmasse. Bei weiterer Abkühlung ging ein Teil der Sphäre in die Erdmasse ein, bis der kritische Punkt der Mondverdichtung kam. Den Akt der Mondverdichtung haben wir nach Analogie mit den Trabanten der anderen Planeten als eine harmonische Knotenbildung anzusehen und wir haben die Reihe:

	Erde	Mond	Weltraum
Harmonische Zahl $p=$	0	1	∞
spez. Gewicht $\gamma=$	5.56	3.4	0

Bei der nun eingetretenen Knotenbildung kam es zu einer Aufteilung des Materials zwischen Erde und Mond. Daraus ist zu schließen, daß die Stoffe, die den Mond bilden, auch einen Teil der Erde ausmachen, und zwar der äußeren Kruste, die etwa das spezifische Gewicht des Mondes hat.

Gasförmig dürften dabei die flüchtigen Stoffe Quecksilber Blei, Silber, Zink, Schwefel, Arsen, Antimon u. a. geblieben sein· und haben wir solche im Mond in geringerer Menge zu vermuten als in der Erde.

Ein Bild der Zusammensetzung des Mondes dürften danach

die Steinmeteoriten geben oder die Eisenschlacken oder die Erdgesteine, wohl mit einem nicht gar großen Eisenkern.

Das Wasser, das uns besonders interessiert, dürfte zur Zeit der Mondverdichtung gasförmig geblieben und bei der dann folgenden ungleichen Aufteilung der restierenden Sphäre in der Hauptsache der Erde zugefallen sein.

Betreffs *Bildung der Meteoriten* möge noch eine Hypothese ausgesprochen werden. Es ist wohl denkbar, sogar wahrscheinlich, daß bei der Ausscheidung des Mondes aus der Erdsphäre dieser nicht alle Masse seines Gebietes aufsaugte, ebenso die Erde nicht aus ihrem Gebiet. Daß Teile dieser Sphäre zur Zeit der Mondbildung sich zu selbständigen Tropfen verdichteten, die sich weder mit dem Mond noch mit der Erde vereinigten und wegen ihrer Kleinheit bald erstarrten. Diese durchliefen ihre Bahn um die Erde. Vielleicht sind das die *Meteoriten* oder wenigstens ein Teil derselben.

Ist das der Fall, so sind die Meteoriten dieser Art Gebilde der Erdsphäre und ihre Zusammensetzung dürfte teils der des Mondes, teils der der Erde nahe kommen. Dabei können einzelne ganze Meteoriten oder Bruchstücke leichter sein als der Mond, andere schwerer als die Erde, wie es der Erfahrung entspricht. Das mittlere spezifische Gewicht der Meteorsteine ist fast genau gleich der des Mondes (3.5), das aller Meteoriten zusammen gleich dem der Erde (5.4) (vergl. S. 85, Fußnote).

Bestätigt sich diese Auffassung der Meteoriten als Nebentropfen, entstanden bei der Mondverdichtung, so sind auch bei allen analogen Prozessen solche Nebentropfen (Meteoriten) zu erwarten. So bei der Bildung der großen und kleinen Planeten und der Satelliten.

Diese Nebentropfen, wir wollen sie *Kosmolithen* nennen, können einzeln oder in Scharen auftretend gedacht werden; sie können, ihrer Kleinheit entsprechend, eine stark abgelenkte, exzentrische Bahn haben und es ist bei Erklärung der *Kometen* an solche zu denken. Sollten etwa die stark exzentrischen Kometen Meteoriten der äußeren Planeten sein?

Einwand. Es mag eingewendet werden, es seien Meteoriten, Sternschnuppen und Kometen identisch. Diese kreisten aber nicht um die Erde, sondern um die Sonne. Es könnten daher die

Meteoriten nicht Gebilde der Erdsphäre[1] sein, nicht dem Erdsystem angehören. Um hierüber urteilen zu können, sind einige Betrachtungen nötig.

Meteoriten, Sternschnuppen, Kometen. *Meteoriten* sind feste Körper, die aus dem Weltraum auf die Erde fallen. *Sternschnuppen* sind kleine Weltkörper, die beim Durchstreichen der Erdatmosphäre aufglühen. *Kometen* sind eigentümliche, aus einer großen Schar (fester?) Einzelteilchen bestehende Weltkörper, die in elliptischer, parabolischer oder hyperbolischer Bahn die Sonne umkreisen. Die Kometen elliptischer Bahn gehören unserem Sonnensystem an. Die anderen sind wohl nur als Gäste desselben anzusehen. Sollen die Meteoriten Teile von Kometen sein, so kommen nur die Kometen elliptischer Bahn in Frage. Von diesen ist speziell der Bielasche Komet mit den Sternschnuppen in Verbindung gebracht worden. Nachdem dieser aufgehört hatte periodisch zu erscheinen, sind an seine Stelle regelmäßig wiederkehrende Scharen von Sternschnuppen getreten.

Man schließt, daß es Sternschnuppen gibt, die ihre Entstehung einem aufgelösten Kometen verdanken, und zwar einem solchen, dessen elliptische Bahn in der Sonnennähe zwischen Venus und Erde hinzog in der Sonnenferne zwischen Jupiter und Saturn. Die mittlere Entfernung liegt zwischen Mars und Jupiter, wie die der Planetoiden. Damit ist aber nicht erwiesen, daß alle Sternschnuppen von Kometen herrühren, noch auch, daß die Substanz der Sternschnuppen und Meteoriten diejenige der Kometen ist.

Daß die Sternschnuppen größtenteils nicht von Kometen herrühren, dafür spricht ihre ziemlich gleichmäßige stündliche Anzahl. Wir finden eine Zusammenstellung im H. Wolfs Handbuch der Astron. 1893, 2, 491. Die Zahlen zeigen eine tägliche und eine jährliche Periodizität, von denen die tägliche gewiß nicht von Kometen abhängt. Auch ist nicht mit Sicherheit zu ersehen, ob nicht die Periodizität in der periodischen Änderung der Beobachtungsbedingungen beruht. Wir finden:

---

[1] Unter Erdsphäre wollen wir die Umgebung der Erde verstehen, welche der Gasball einnahm, der sich um die Erde bei deren Ausscheidung verdichtete und mit ihr um sie rotierte; in der sich der Mond ausschied. Die Erdsphäre in diesem Sinn umfaßt das Gebiet des Erdsystems. Analog wollen wir von Jupitersphäre, Saturnsphäre . . . reden.

Beobachter	Zahl der stündlichen Sternschnuppen Durchschnitt												Zahl der Beob.-Jahre
	In den 12 Stunden von 6 Uhr abends bis 6 Uhr früh												
Coulvier-Gravier u. Saigery	3.3	3.5	3.7	4.0	4.5	5.0	5.8	6.4	7.1	7.6	8.0	8.2	6
Coulvier-Gravier	6.5	7.0	6.3	7.9	8.0	9.5	10.7	13.1	16.8	15.6	13.8	13.7	12
Jul. Schmidt	5.3	5.7	6.7	7.9	9.5	11.6	14.1	16.3	17.9	18.2	18.7	14.9	10
	In den 12 Monaten des Jahres												
Coulvier-Gravier	3.6	3.6	2.7	3.7	3.8	3.2	7.0	8.5	6.8	9.1	9.5	7.2	5
H. Wolf	5.5	5.4	5.2	4.6	4.1	5.4	9.8	12.9	7.4	6.4	5.0	4.1	9
Jul. Schmidt	13.1	6.4	10.7	11.6	8.7	9.4	18.3	25.0	11.7	18.1	16.6	18.0	27

H. Wolf bemerkt dazu: „daß die zu besprechenden Sternschnuppenregen diese letzteren Reihen bedeutend stören, ist leicht ersichtlich.“ Man kann danach wohl sagen, daß die Zahl der Sternschnuppen nicht durch aufgelöste Kometen bedingt, wohl aber durch sie modifiziert wird.

Folgende *Deutung des Phänomens* möge versucht werden: Wir nehmen an, das Gebiet zwischen Erde und Mond und über den Mond hinaus (die Erdsphäre) enthalte Körperchen, die die Erde umkreisen in großer Zahl, Reste der Mondbildung im oben gegebenen Sinn. Wir wollen sie *Kosmolithe* nennen. Durchstreicht nun ein Komet, von welcher Substanz er auch sei, die Erdsphäre, so reißt er solche Kosmolithe, die er auf seiner Bahn trifft, mit sich fort, bringt sie zum Glühen und Wirbeln und stößt sie zur Seite, kurz stört sie heftig in ihrer Bahn um die Erde. Er bewirkt dadurch für einen Teil derselben Niederfallen zur Erde. Die niedergefallenen Stücke wären danach die Meteoriten unserer Sammlungen. Der Materie nach gehörten sie dem Erdsystem an, der leuchtenden Bahn nach den Kometen.

Durch diese Auffassung dürfte das Nachglühen der Bahn, das Selbstleuchten und die eigentümlichen Spektren der Sternschnuppen zu erklären sein, die wechseln mit der Natur der ins Glühen versetzten Teile, der mitgebrachten des Kometen und der angetroffenen der Kosmolithen.

Ist die Lichtfigur des Kometen nicht nur bedingt durch seine Materie und Bahn, sondern auch durch die Art und Verteilung

der angetroffenen Stoffe, so erklärt sich daraus die veränderliche Gestalt der Kometen.

Die Kometen bestehen aus einer großen Schar von Teilchen. Ist die Schar der Teilchen klein, so wird sie nicht als Komet wahrgenommen, wohl aber kann sie beim Durchfliegen der Erdsphäre die getroffenen festen Teile zum Glühen, Wirbeln und teilweise zum Fallen bringen. Diese *Anreger der Sternschnuppen* wären danach den Kometen im wesentlichen (qualitativ) gleich, nur der Zahl der Teilchen nach (quantitativ) verschieden. Wir wollen sie *Kometoiden* nennen. Sie müssen nicht die Sonne umkreisen, sondern könnten auch andere Bahnen durch den Weltraum durchlaufen. Die Zahl dieser Kometoiden erscheint als sehr groß, da die Sternschnuppen sehr häufig sind und doch nur diejenigen Kometoiden Sternschnuppen erzeugen, die die Erdsphäre kreuzen und Teile darin fortreißen und zum Glühen bringen.

Fassen wir so das Wesen der Meteoriten und ihrer Beziehungen zu den Kometen und Sternschnuppen auf, so entfällt der Widerspruch, der darin zu liegen scheint, daß die Meteoriten dem Erdsystem angehören, die Kometen dagegen nicht und doch beide so eng zusammenhängen.

Die Kosmolithe der Erdsphäre sind bei Ausscheidung des Mondes fest geworden, ohne sich mit einer der beiden Hauptmassen (Erde und Mond) zu vereinigen. Allmählich wird durch Meteoritenfall auf Erde und Mond die Erdsphäre ärmer an solchen Steinen, ohne je erschöpft zu werden.

In der unmittelbaren Nähe der Erde, der Atmosphäre, bemerkt man solche Steine nur ausnahmsweise als Feuerkugeln, d. h. als entgleiste Kosmolithe. Regulär umkreisende Steine würden in solcher Nähe sich nicht erhalten, sondern niederfallen. Es ist übrigens nicht gerade ein Kometenanstoß nötig, um Kosmolithen zum Fall zu bringen, auch andersartige Beeinflussung kann das bewirken.

Bewährt sich unsere Auffassung, so haben wir jedem Planeten und jedem Trabanten sein Heer von Kosmolithen zuzuschreiben, ebenso der Sonne, die jeden dieser Weltkörper umkreisen und mit Meteoriten versehen. Die Kosmolithen jedes Hauptsternes können auch dessen Trabanten zufallen, so die Kosmolithen der Sonne allen Körpern des Sonnensystems; doch dürften mit wenigen Ausnahmen die Meteoriten jedes Weltkörpers von Kosmolithen seiner Sphäre herrühren. Es ist ferner denkbar, daß die Kosmolithe der Sonne sich zu Kometen sammeln. Das wären Kometen ellip-

tischer Bahn, genetisch von solchen parabolischer und hyperbolischer Bahn geschieden.[1]

Das *Zodiakallicht* läßt sich durch Reflexion des Sonnenlichtes an diesen Kosmolithen erklären. Für solche Deutung spricht die Angabe von A. Wright (Wolfs Handb. der Astron. 1893, 2, 504, 505) „daß sich das Spektrum des Zodiakallichtes vom Sonnensystem durch nichts unterscheide, daß das Zodiakallicht in einer durch die Sonne gehenden Ebene polarisiert sei, daß es uns also wahrscheinlich von kleinen festen Körperchen zukomme, welche um die Sonne kreisen und von ihr beleuchtet werden."

Das wäre eine Entstehung durch die Kosmolithe der Sonne. Daß die Kosmolithe der Erde mitwirken, darauf führt eine Deutung der Erscheinung, die ebenfalls Wolf (S. 505) zitiert: „Aus der schönen Beobachtungsreihe, die G. Jones erhielt (1856), glaubte derselbe schließen zu dürfen, daß das Zodiakallicht auf einem Nebelring beruhe, der die Erde innerhalb der Mondscheibe umschwebe."

Es dürfte kein Widerspruch sein, wenn man den Nebelring,

---

[1] Nach Drucklegung vorliegender Abhandlung fiel mir eine beachtenswerte kleine Schrift in die Hand: Th. Schwedoff, Odessa 1877, „Idées nouvelles sur l'origine des formes cométaires". Ich habe daraufhin an meinem Text nichts geändert, möchte aber auf die Schrift besonders hinweisen und einige Stellen wiedergeben:

S. 8. „Dans les comètes il n'y a que le noyau, qui existe réellement comme un corps ou un système de corps physiques. Tous les autres attributs de ces astres, comme les nébulosités, les queues, les effluves . . . ne sont autre chose, que des ondes, que les noyaux produisent en se déplaçant dans le milieu resistant. Ce milieu remplit l'espace interplanétaire, appartient à notre système solaire et se transporte avec lui dans l'espace céleste."

S. 10. „En rencontrant des particules, dont la vitesse n'est pas égale à la sienne ou même dont la vitesse est nulle, elle leur communique des chocs, qui se propagent dans toutes les directions et donnent naisance aux ondes élémentaires. La surface qui enveloppe toutes ces ondes élémentaires est la vraie forme d'une comète et la perspective géometrique de cette surface est l'aspect que la comète nous présente."

„Je tiens pour probable que le milieu interplanétaire est doué, dès l'origine de notre système solaire, dun mouvement de rotation dont le plan est parallèle à l'équateur du soleil."

S. 13. „Quel est l'état physique de ce milieu, dont je suppose l'existence? Est-ce un gaz, ou une vapeur à l'état de globules, ou un amas de corpuscules solides, dont chacun décrit des orbites autour du soleil? . . . (S. 14). Pourquoi les ondes provoquées dans ce milieu deviennent-elles visibles? Est-ce par la reflexion ou par la diffusion de la lumière que nous les voyons? Ou bien est-ce l'incandescense des particules mêmes du milieu en mouvement qui engendre cette lumière?"

als aus festen Körperchen bestehend, denkt. Dann hätten wir in ihm die Kosmolithe der Erde.

G. F. Chambers (Handb. of Astron. 1889, 1, 143) zitiert J. Herschels Meinung (Outlines of Astron. 658) über das Zodiakallicht: „That it may be conjectured to be no other than the denser parts of the medium which we have some reason to believe resists the motion of comets, loaded, perhaps, with the actual materials of the tails of millions of those bodies, of which they have been stripped in their sucessive perihelum passages.“ Diese Auffassung des großen Astronomen hat mit unserer Hypothese vieles gemein.

Zu Beginn der *Zwischenperiode* zwischen der ersten und zweiten Epoche der Planetenbildung dürfen wir annehmen, daß die Gase des Zwischenraumes zwischen Sonne und Jupiter eine Zusammensetzung hatten, ähnlich der von Sonne und Jupiter. Sie würden, als Ganzes verdichtet, einen Körper vom spezifischen Gewicht zwischen 1 und 2 gebildet haben. In der Zwischenperiode sammelten sich in Sonne und Jupiter die minder flüchtigen (in diesem Fall die leichteren) Teile und es blieb ein Rest von schweren flüchtigeren Dämpfen von der Zusammensetzung der inneren Planeten. In dieser herrschten zur Zeit der Ausscheidung der inneren Planeten die Stoffe vor, die unsere Erde aufbauen. Also vorwiegend Eisen, die Gesteins- und Wasserbildner. Die Meteoriten bestätigen das.

Von den *Massen*, um die es sich handelt, können wir durch folgende Betrachtung eine Vorstellung gewinnen. Die großen Planeten bilden mit der Sonne eine harmonische Reihe:

	Sonne	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun	Weltraum
$p =$	0	$\frac{1}{2}$	1	2	3	∞

Zwischen Sonne und Jupiter fehlt ein Planet mit der Zahl $p = \frac{1}{3}$, von dem wir annehmen, daß er wegen zu hoher Temperatur nicht flüssig wurde. Der Rangordnung der Zahlen nach dürfen wir ihm eine Größe ähnlich der des Uranus oder Neptun beimessen. Also einen Durchmesser von etwa 55 000 Kilometer. Dabei ein spezifisches Gewicht von ca. 1.35, da er sich zwischen Sonne (1.42) und Jupiter (1.31) einordnet. Dies gibt ein Volum von 84×10^{12} Kubikkilometer. Hiervon bleibt zur Zeit der Bildung der kleinen Planeten als Rest deren Masse, entsprechend einem Volum von 2×10^{12} Kubikkilometer. Es wurde somit in der Zwischenperiode bis auf einen kleinen Rest (2 von 84) alles resorbiert.

Der Sonne fällt von dieser Masse der Löwenanteil zu, dem

Jupiter ein kleiner Teil wegen seiner im Verhältnis kleinen Maße und wegen seiner Stellung an der Peripherie der Sphäre. Das Volum des Jupiter ist $= 15 \times 10^{14}$ Kubikkilometer. Dagegen ist der Gewinn aus dem Zwischengebiet belanglos, selbst wenn er 8×10^{11} Kubikkilometer, d. h. $\frac{1}{100}$ des Ganzen betragen haben sollte. Ebenso ist der Gewinn der Sonne an Größe aus diesem Gebiet ohne Bedeutung, selbst wenn ihr das Ganze zufiel. Denn die Sonne hat ein Volum von 14×10^{17} Kubikkilometer.

Aus diesen Zahlen ist zu schließen, daß es für das Volum von Jupiter und Sonne ohne Bedeutung ist, ob wir annehmen, es sei die Masse unseres Sonnensystems sogleich beim ersten Verdichtungsakt zwischen der Sonne und den vier großen Planeten aufgeteilt worden, so daß jeder eine Dampfsphäre erhielt, entsprechend den harmonischen Zahlen 0 $\frac{1}{2}$ 1 2 3, dem bestrichenen Raum und der Dichtezunahme nach der Mitte, oder es sei zwischen Sonne und Jupiter eine Sphäre geblieben, entsprechend der Zahl $p = \frac{1}{3}$, die die harmonische Reihe wahrscheinlich macht. Für letztere Annahme spricht das regelmäßige Fehlen von $p = \frac{1}{3}$ auch bei den Trabanten der Planeten (vgl. S. 79).

Größe des Jupiter. Der Jupiter (Durchmesser = 143 757 Kilometer) ist größer als der Saturn (Durchmesser = 119 075 Kilometer), auch die Zuzählung der beiderseitigen Trabanten ändert an diesem Verhältnis nichts. Den harmonischen Zahlen nach wäre zu erwarten, daß der Saturn größer sei als der Jupiter. Freilich kommt für die Größe eines Planeten nicht nur die Rangordnung seiner harmonischen Zahl in Betracht, sondern auch wesentlich die Größe des beherrschten Gebietes und die Dichte der Masse darin. Vorläufig fehlen die Unterlagen für eine strenge Rechnung. Bestätigt sich aber die in vorliegender Untersuchung dargelegte Auffassung, so liefern Größe und spezifisches Gewicht der Planeten in Verbindung mit ihrem Ort, Daten zur Bestimmung der Dichte der Sphäre in den verschiedenen Sonnendistanzen zur Zeit der Abscheidung der Planeten.

Es lag die Idee nahe, daß der Jupiter seine, den Saturn übertreffende Größe nachträglich erworben habe durch Wachsen auf Kosten der Sphäre zwischen ihm und der Sonne in der Zwischenperiode. Dagegen spricht obige Rechnung (S. 94 u. 95). Sie führt zu der Annahme, daß der Jupiter sofort bei seiner Bildung seine dem Saturn überlegene Größe gehabt habe.

Bildung und Rangordnung der Trabanten der Planeten. Für

die Rangordnung der Planeten hatten wir zwei Kennzeichen: ihre harmonische Zahl und ihre Größe. Als drittes Kennzeichen können wir die Größe und Zahl der Trabanten annehmen. Je größer die Zahl der Trabanten, je größer deren Dimensionen, desto höher im Rang steht der Planet. Das hat darin seine Begründung, daß der wichtigere Planet bei seiner Verdichtung eine größere und dichtere Sphäre hatte. Je ausgedehnter und dichter die Sphäre war, desto zahlreicher und größer sind die Trabanten.

Von den großen Planeten hat, soweit bekannt, der Saturn acht Trabanten und einen Ring, Jupiter und Uranus je vier, Neptun einen. Über die Größe der Uranus- und Neptuntrabanten konnte ich Angaben nicht finden. Der Zahl der Trabanten nach haben Jupiter und Uranus den höheren Rang als Neptun. Das entspricht den harmonischen Zahlen $\frac{1}{2} \cdot 2$ gegenüber 3. Nach der Zahl der Trabanten hat Saturn den Vorzug vor Jupiter. Auch das entspricht den harmonischen Zahlen 1 gegenüber $\frac{1}{2}$.

Der Masse nach sind dagegen die Trabanten des Jupiter denen des Saturn voraus, wie ja auch der Jupiter größer ist als der Saturn. Andererseits bedecken die Saturntrabanten ein weiteres Gebiet. Der äußerste Trabant des Saturn (Japetus) hat eine Zentraldistanz E = 3539 Tausendkilometer, der äußerste vom Jupiter (Calisto) hat E = 1871 Tausendkilometer. Ebenso ist der dominierende Trabant Titan entfernter vom Saturn E = 1215 Tausendkilometer als der dominierende Ganymed vom Jupiter E = 1064 Tausendkilometer. Danach erscheint die Sphäre des Saturn im Moment der Knotenbildung größer, die des Jupiter dichter.

Der Saturn ist von den Planeten der einzige, in dessen Trabantensystem sich zwei Verdichtungsepochen unterscheiden lassen. Er hat von den Planeten das am reichsten gegliederte Trabantensystem. Das entspricht seiner Rangordnung als Dominante (p = 1) nach den harmonischen Zahlen.

Von den *inneren Planeten* haben nur die Erde und der Mars Trabanten. Die Erde hat den Mond, der Mars hat zwei sehr kleine Begleiter. Folgende kleine Tabellen geben eine Übersicht:

Name	E = Abst. v. d. Erde Tausendkilom.	d = Durchmesser Kilometer	u = Umlaufszeit Tage
Mond	3844	3482	$27^1/_4$
Erde	—	12756	Umdrehung 1

Name	e = Abst. v. Mars Tausendkilom.	d = Durchmesser Kilometer	u = Umlaufszeit Stunden
Phobos	9	?	7.6
Deimos	23	?	30.3
Mars	—	6781	Umdrehung 24.6

Der Mond ist sehr groß im Verhältnis zur Erde. Sein Durchmesser ist mehr als ein Viertel von dem der Erde. Die Trabanten des Mars dagegen sind minimal. Dies stimmt mit der Rangordnung nach den harmonischen Zahlen $p = 1$ (Erde), $p = 2$ (Mars). Von den Begleitern des Mars ist vielleicht nur der äußere (Deimos) als regulärer Marstrabant anzusehen. Der andere Phobos benimmt sich so eigenartig, daß er vielleicht eine andere Bildungsgeschichte hat. Er umkreist den Mars mehr als dreimal, während sich dieser einmal im gleichen Sinn um die Achse dreht. Sein Abstand vom Mars ist nicht ganz dreimal so groß als dessen Halbmesser.

Die Größe und Zentraldistanz der Trabanten sagt aus, daß die Erde bei ihrer Bildung eine größere und dichtere Sphäre hatte als der Mars. Auch das entspricht der relativen Größe beider Planeten, sowie der Rangordnung nach den harmonischen Zahlen.

Nach dem oben Ausgeführten unterscheiden wir *drei Epochen der Planetenbildung* durch Verdichtung:

Epoche I: Bildung der Sonne und der großen Planeten,

Epoche II: Bildung der kleinen Planeten und der Trabanten erster Bildung der großen Planeten,

Epoche III: Bildung der Trabanten der kleinen Planeten und der inneren Trabanten des Saturn.

Zur Epoche II gehören auch die Planetoiden, sowie die noch unsicheren Gebilde zwischen Sonne und Merkur. Zur Epoche III gehört der Ring des Saturn. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Trabanten erster Bildung der großen Planeten kleine Monde haben; doch sind solche bisher nicht bekannt. Sie wären ebenfalls Gebilde der Epoche III.

Die drei Epochen der Planetenbildung sind *drei Akte der Differenzierung vom Gröberen zum Feineren nach dem Gesetz der Komplikation.* Mit der dritten Differenzierung ist der Vorgang

der Verfeinerung erschöpft. Der Mond hat keinen Begleiter mehr. Auch den kleinen Marstrabanten dürften Begleiter fehlen. Ebensowenig sind Begleiter der inneren Trabanten des Saturn bekannt.

Wir können sagen: Die Differenzierung geht bis zur Zahl 3. Das ist eine merkwürdige Tatsache. Auch die Differenzierung bei jeder harmonischen Gruppe der Planeten wie der Satelliten ist höchstens bis zur Zahl 3 gegangen. Sie alle nehmen ihre, den Ort wie die Rangordnung bestimmenden harmonischen Zahlen aus der Reihe der dritten Komplikation:

$$N_3 = 0 \quad \tfrac{1}{3} \quad \tfrac{1}{2} \quad \tfrac{2}{3} \quad 1 \quad \tfrac{3}{2} \quad 2 \quad 3 \quad \infty.$$

Derselben Tatsache begegneten wir bei der musikalischen Harmonie, bei den Spektrallinien, bei den Kristallformen, bei der Entwicklung des Farbensinnes, sowie in anderen Gebieten. In der Schrift des Verfassers über „Harmonie und Komplikation" wurde dies dargelegt. Die späteren Studien desselben haben das dort Ausgesagte bestätigt.

Analogien. Jede der Planeten- und Satellitengruppen enthält die Gebilde gleichzeitiger Ausscheidung zwischen zwei Endknoten nach dem Gesetz der Komplikation. Jede Gruppe bildet einen Akkord, wie die gleichzeitig erklingenden Töne eines musikalischen Akkords. Wir nannten das in der Musik einen stehenden Akkord.

So haben wir bei der Harmonie im Weltraum, wie oben ausgeführt, folgende Akkorde:

Epoche I:

Sonne. Jupiter. Saturn. Uranus. Neptun. Weltraum: $p = 0 \cdot \tfrac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 3\ \infty$

Epoche II:

Sonne. Merkur. Venus. Erde. Mars. Jupiter: $p = 0\ \tfrac{1}{3} \cdot \tfrac{2}{3}\ 1 \cdot 2 \cdot \infty$

Jupiter. Jo. Europa. Ganymed. Callisto Weltraum: $p = 0 \cdot \tfrac{1}{2}\ \tfrac{2}{3}\ 1 \cdot 2 \cdot \infty$

Uranus. Ariel. Umbriel. Titania. Oberon. Weltraum: $p = 0 \cdot \tfrac{1}{2}\ \tfrac{2}{3}\ 1\ \tfrac{3}{2} \cdot \cdot \infty$

Saturn. Titan (Hyperion). Japetus. Weltraum: $p = 0 \cdot \cdot \cdot 1\ (\tfrac{3}{2}) \cdot \cdot \infty$

Epoche III:

Saturn. Mimas. Enceladus. Thetis. Dione. Rhea. Titan: $p = 0 \cdot \tfrac{1}{2}\ \tfrac{2}{3}\ 1\ \tfrac{3}{2}\ 2 \cdot \infty$

Erde. Mond. Weltraum : $p = 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot \cdot \cdot \infty$

Zum Vergleich wollen wir die harmonischen Zahlen für die Akkorde und die Folgen der Grundtöne der *musikalischen Harmonie* hinstellen:[1]

Dur-Akkord: z. B.: c e g c : $p = 0\ \tfrac{1}{3} \cdot \cdot 1 \cdot \cdot \cdot \infty$

oder: c f a c : $p = 0 \cdot \tfrac{1}{2} \cdot \cdot \cdot 2 \cdot \infty$

Moll-Akkord: c e a c : $p = 0\ \tfrac{1}{3} \cdot \cdot \cdot \cdot 2 \cdot \infty$

Gesättigter Dur-Akkord: c e g b c: $p = 0\ \tfrac{1}{3} \cdot \cdot 1 \cdot \cdot 3\ \infty$

[1] Vergl. diese Annalen 3, 449 flgde.

Gesättigter Moll-Akkord: c e ges a c: $p = 0\ \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \cdot 2 \cdot \infty$
Alterierter Dreiklang: c e gis c: $p = 0\ \frac{1}{3} \cdot \cdot \cdot \frac{3}{2} \cdot \cdot \infty$
Folge der Grundtöne: $p = 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot \cdot \cdot \infty$
$p = 0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot \infty$
$p = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot \infty$

Spektrallinien:[1]
Fraunhofer Linien: ABCDEFGH:
$p = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 3 (8) \infty$
Wasserstoff: $H_\alpha\ H_\beta\ H_\gamma\ H_\delta$:
$p = 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot 2\ 3 \quad \infty$

Farben:[1]
Purpur, Scharlach, Rot, Gelb, Grün, Blau, Violett:
$p = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 3 \quad \infty$

Kristallformen:
Normalreihe I: $p = 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot \cdot \cdot \infty$
Normalreihe II: $p = 0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot \infty$
Normalreihe III: $p = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1\ \frac{3}{2}\ 2\ 3 \quad \infty$

Die *Rangordnung der Planeten und Trabanten* entspricht den harmonischen Zahlen. Den höchsten Rang haben in jeder Gruppe die Endknoten $p = 0 \cdot \infty$; dann die Dominante $p = 1$; dann $p = \frac{1}{2} \cdot 2$, endlich $p = \frac{1}{3} \cdot 3$; $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2}$. Dies ist überall gleichmäßig der Fall. Die Ausnahmen erklären sich hier, wie in den anderen untersuchten Gebieten durch sekundäre, konkurrierende Einflüsse.

Die *Weiterbildung* erfolgt bei den Planeten durch Wiederholung des Prozesses der harmonischen Knotenbildung (Komplikation), indem die Dominanten der ersten Epoche (in zweiter Linie die anderen Knoten) zu Endknoten der zweiten Epoche werden.

Wir können sagen: Die Knotenbildung der zweiten Epoche findet statt zwischen einem Endknoten $p = 0$ oder ∞ und einer Primärdominante $p = 1$, in zweiter Linie zwischen den Knoten $\frac{1}{2} \cdot 2$ und einem Endknoten ∞, endlich zwischen $p = 3$ und $p = \infty$. Also zwischen Saturn ($p = 1$) und Weltraum ($p = \infty$); dann zwischen Jupiter ($p = \frac{1}{2}$) und Uranus ($p = 2$) und dem Weltraum ($p = \infty$), zugleich zwischen Jupiter ($p = 1$) und Sonne ($p = 0$). Endlich zwischen Neptun (3) und Weltraum (∞).

Dasselbe Spiel wiederholt sich in der Epoche III. Da wird eine Dominante $p = 1$ der Epoche II zum Endknoten. Der andere Endknoten ist 0 oder ∞ der Epoche II. Also:

[1] Vergl. Harm. u. Compl. 1901, 73 flgde.

Saturn ($p = 0$): Titan ($p = 1$) zur Bildung der inneren Saturntrabanten und des Ringes.

Erde ($p = 1$): Weltraum ($p = \infty$) zur Bildung des Mondes.

In zweiter Linie zwischen $p = 2$ der Epoche II (Mars) und $p = \infty$ (Weltraum) zur Bildung der Marstrabanten.

Die *analoge Art* der Weiterbildung fanden wir bei der *Entwicklung* der Kristallformen.[1] Wir haben da die Flächen der Primärzonen als harmonische Knoten zwischen zwei Primärknoten ($0 : \infty$). Sekundärzonen zwischen einer Primärdominante (1) und einem Primärknoten (0 oder ∞); untergeordnet zwischen einem Knoten $\frac{1}{2} \cdot 2$; seltener und schwächer $\frac{1}{3} \cdot 3$; $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2}$ und einem Endknoten $0 \cdot \infty$. Tertiärzonen zwischen zwei Primärknoten. Für diese letzteren Gebilde gibt es ein Analogon im Planetensystem nicht.

In der *musikalischen Harmonie* begegnen wir dem analogen Prozeß der *Weiterbildung*, und zwar sowohl zum *Ausbau unseres Tonsystems*, als zum *Aufbau der Musikstücke.*[2] Gehen wir von einem Grundton ($c = 0$) und dessen Oktav ($\bar{c} = \infty$) aus, so bildet sich die fundamentale Gruppe der harmonischen Töne zwischen den beiden Endknoten $c = 0$ und $\bar{c} = \infty$. Wir erhalten:

$$\begin{array}{rl} & c \cdot e\ f\ g\ a\ b \cdot \bar{c} \\ \text{in steigender Harmonie:} & p = 0 \cdot \tfrac{1}{3}\ \tfrac{1}{2}\ 1\ 2\ 3 \cdot \infty. \end{array}$$

Durch Weiterbildung auf den Endknoten aufwärts (von ∞) und abwärts (von 0) bilden sich die Reihen der Oktaven. Aufwärts die Reihen der steigenden Harmonie (Dur), abwärts die Reihen der fallenden Harmonie (Moll). Die fallenden Reihen mit den gleichen harmonischen Zahlen, wie die steigenden. Also:

$$\begin{array}{rl} & c \cdot as\ g\ f\ es\ d \cdot \underline{c} \\ \text{in fallender Harmonie:} & p = 0 \cdot \overline{\tfrac{1}{3}}\ \overline{\tfrac{1}{2}}\ \bar{1}\ \bar{2}\ \bar{3} \cdot \overline{\infty}. \end{array}$$

Weiterer Ausbau unseres Tonsystems erfolgt durch die gleiche Bildung (Weiterbildung) auf der Dominante ($p = 1$), der Quint, und zwar auf den steigenden Dominanten zur Bildung der ♯ Tonarten und auf den fallenden Dominanten zur Bildung der ♭ Tonarten. Die ♯ und ♭, Dur- und Moll-Tonarten, machen unser Tonsystem aus.

Der *Aufbau der harmonischen polyphonen Musikstücke* vollzieht sich in folgender Weise: Es reihen sich aneinander Akkorde, deren jeder, auf einem Grundton ($p = 0$) sitzend, die Töne hat, die den einfachen harmonischen Zahlen entsprechen. Wir haben da Dur-Akkorde $p = 0\ \tfrac{1}{3}\ 1\ \infty$, Moll-Akkorde $p = 0\ \tfrac{1}{3}\ 2\ \infty$; gesättigte Dur-Akkorde $p = 0\ \tfrac{1}{3}\ 1\ 3\ \infty$, gesättigte Moll-Akkorde $p = 0\ \tfrac{1}{3}\ \tfrac{2}{3}\ 2\ \infty$ u.s.w. Die Grundtöne ändern sich von Akkord zu Akkord, aber nicht gesetzlos, sie bilden vielmehr eine harmonische Reihe (fortschreitende Harmonie) mit den Zahlen $p = 0\ 1\ \infty$ im einfachsten Fall, bei harmonisch reicherem Bau $p = 0\ \tfrac{1}{2}\ 1\ \infty$; $0\ \tfrac{1}{2}\ 1\ 2\ \infty$; $0\ \tfrac{1}{3}\ \tfrac{1}{2}\ 1\ 2\ \infty$. Harmonisch kompliziertere Folgen der Grundtöne wurden bei den vom Verfasser analysierten Kompositionen bisher nicht angetroffen.

---

[1] Vergl. Zeitschr. f. Kryst., 1897, 38, 418, 445.

[2] Näheres hierüber gibt die Schrift über Harmonie u. Complication. Berlin 1901. Sowie: Über harmonische Analyse von Musikstücken (diese Annalen 3, 449) und Beiträge zur Harmonielehre (diese Annalen 4, 417).

Vergleichen wir den Fortbildungsprozeß im Musikstück mit dem bei der Entstehung der Planeten, so entspricht der stehende Akkord der einzelnen Gruppe gleichzeitiger Bildung bei den Planeten. Die Fortbildung beim Musikstück ist die Ableitung des folgenden Akkords aus dem vorhergehenden. Dieser folgende Akkord bildet sich entweder auf dem gleichen Grundton ($0 \cdot \infty$) oder auf der Dominante (1); seltener auf dem Ton, dessen harmonische Zahl in bezug auf den ersten Grundton $p = \frac{1}{2}$ oder 2 ist, und nur bei feiner Differenzierung der Harmonie auf $p = \frac{1}{2} \cdot 3$.

Das Analogon der musikalischen Fortbildung auf der Dominante ($p = 1$), dann auf $\frac{1}{2} \cdot 2$, endlich auf 3 fanden wir bei den Kugeln unseres Planetensystems in der Bildung der harmonischen Gruppen der zweiten Epoche aus der ersten; der dritten Epoche aus der zweiten.

Die Analogie ist, wie alle Analogien, keine vollkommene Übereinstimmung, vielmehr nur ein Zusammengehen bis zu einer gewissen Grenze, wo sich infolge der verschiedenen Verhältnisse die Wege trennen.[1]

Vorgang der Verdichtung. Der Umstand, daß die zu selbständigen Zentren verdichteten Planeten nicht, vom Zentralkörper, der Sonne angezogen, in diese fielen und sich mit ihr vereinigten, führt zu der Annahme einer Tangentialgeschwindigkeit oder einer Rotation des ganzen Systems zur Zeit der Knotenbildung. Beide Annahmen sind identisch. Es ist gleich, ob ich sage: die Gravitation im Verein mit einer Tangentialgeschwindigkeit zwingt den Planeten in eine elliptische oder kreisförmige Bahn, oder ob ich sage: der Planet vollzieht eine Umkreisung der Sonne, die sich zerlegen läßt in freien Fall nach dem Gravitationsgesetz und geradliniges Fortschreiten in der Tangente.

Die Gravitation betrachten wir als eine Grundeigenschaft der Körper, von der es zweifelhaft ist, ob wir sie auf ein einfacheres Prinzip zurückführen können. Die Frage der Kosmogonie bleibt: Was gab den Planeten die tangentiale Geschwindigkeit?

Diese Frage ist nicht notwendig verknüpft mit der Frage der Knotenbildung. Es ist nicht nötig, anzunehmen, die Tangentiale sei den Planeten erst bei ihrer Verdichtung verliehen worden. Es genügt ebensowohl die Annahme, daß alle die Gasteilchen, die sich zum Planeten zusammenfanden, vor der Verdichtung die gleiche Tangentialgeschwindigkeit (präziser: die gleiche Winkelgeschwindigkeit der Sonne gegenüber) bereits besaßen, daß sie also gegeneinander (relativ) sich in Ruhe befanden.

Da alle Planeten im gleichen Sinn die Sonne umkreisen, so

[1] Vergl. Harm. u. Complic. S. 134.

wäre danach anzunehmen, daß der feurige Ball, von dem wir ausgehen, als Ganzes um seine Achse rotierte. Diese Achse ist unsere Himmelsachse, d. h. die Senkrechte auf die Ebene aller Planetenbahnen.

Lauf der Planeten und Rotation der Sonne. Wir wollen folgende Tatsachen hervorheben:

1. Alle Planeten umkreisen die Sonne in kreisähnlichen Ellipsen im gleichen Sinn.
2. Alle diese Bahnen liegen etwa in einer Ebene, der Äquatorebene des Sonnensystems.
3. Die Umlaufszeit ist um so größer, je größer der Abstand von der Sonne.
4. Die Sonne dreht sich um ihre Achse. Diese Achse steht senkrecht auf der Äquatorebene des Sonnensystems.

Wir wollen versuchen, den Zusammenhang dieser Erscheinungen zu verstehen. Besteht die oben dargelegte Hypothese der Verdichtung mit Knotenbildung zu Recht, so haben wir anzunehmen, daß der Feuerball, von dem wir ausgehen, im Sinn der Planetenbahnen rotierte. Bildete der Ball ein starres System, wie z. B. die Erde im heutigen festen Zustand, so hätten alle Teile die gleiche Winkelgeschwindigkeit oder, was dasselbe ist, die gleiche Umlaufszeit. Bei einem im widerstehenden Mittel rotierenden Gas- oder Flüssigkeitsball bleiben die äußeren Teile gegen die inneren zurück. Dies peripherische Zurückbleiben besteht fort (wenn schon vorhanden) auch nach der Verdichtung in den Knoten. Dies dürfte der Grund sein, warum die äußeren Planeten größere Umlaufszeit haben (kleinere Winkelgeschwindigkeit) als die inneren.

Abplattung des Feuerballes. Wir nehmen an, daß der Gasball, aus dem unser Planetensystem sich verdichtete und differenzierte, um eine Achse senkrecht zur Planetenbahn rotierte. Durch solche Rotation tritt Abplattung des Balles ein und Verdichtung in der Äquatorebene. Je nach der Geschwindigkeit der Drehung und der Natur der Substanz ist die Abplattung verschieden und dadurch der Querschnitt des Drehkörpers. Unter den Planeten finden wir solche mit geringer Abplattung (Venus 0; Erde 1 : 300) und stark abgeplattete (Jupiter 1 : 14; Saturn 1 : 10). Die spezifisch leichteren, größeren und rascher rotierenden sind stärker abgeplattet (vergl. Tabelle S. 54).

Die A b p l a t t u n g hängt ab zunächst vom Aggregatzustand. Eine f e s t e Kugel plattet sich durch Rotation nicht wesentlich ab, wohl aber

eine flüssige. Für einen Gasball ist der Begriff Abplattung schwerer zu fassen, weil eine scharfe Umgrenzung nicht besteht. Die Gestalt dürfte zu definieren sein durch konzentrische Schalen gleicher Dichte; die äußere Umgrenzung durch eine Schale von willkürlich angesetztem Grenzwert der Dichte. So gefaßt ist Abplattung eines rotierenden Gasballes identisch mit Verdichtung in der Ebene der Rotation (Äquatorebene).

Für die vorliegende Untersuchung dürfte folgende Betrachtung genügen.

Bei Flüssigkeiten ist die Abplattung um so stärker, je größer die Winkelgeschwindigkeit und je geringer die Kohäsion. Die Winkelgeschwindigkeit des Balles als konstant angenommen, wächst die Abplattung mit abnehmender Kohäsion, d. h. mit steigender Temperatur. Nähert sich mit steigender Temperatur die Flüssigkeit dem kritischen Zustand an der Grenze der Vergasung, so wird die Kohäsion schwach, die Abplattung stark. In diesem kritischen Zustand dürfen wir eine starke Abplattung des Balles, eine Verdichtung in der Drehebene, annehmen. Dieser kritische Zustand herrscht aber nach unserer Annahme gerade in dem Feuerball, aus dem sich unser Planetensystem differenziert zur Zeit der Planetenbildung. Diese Abplattung resp. Verdichtung gibt der Äquatorebene für die Planetenbildung den Vorzug.

Nach dieser Auffassung haben wir die Verdichtung in harmonischen Intervallen nicht, wie oben ausgeführt (S. 57), in konzentrischen Kugelschalen anzunehmen, sondern in konzentrischen Schalen gleicher Dichte. Diese Schalen haben die Gestalt eines abgeplatteten Rotationskörpers, etwa eines Rotationsellipsoids.

Kritische Zeit heiße die Zeit vom Übergang aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand bei stetiger Abkühlung. Gase können, wenn sie ungestört sind, weit unter den Siedepunkt abgekühlt werden. Bei Störung entsteht partielle Verflüssigung. Geht die Temperatur unter ein gewisses Maß, so tritt Verflüssigung der ganzen Masse ein. Wir dürfen annehmen, daß die Verdichtung der Planeten innerhalb der kritischen Zeit oder an deren Ende statt fand.

Nebel und Regen. Der Verdichtung des Wasserdampfes in der Atmosphäre zu größeren Tropfen geht die Bildung von Nebel (Wolken) voraus. Nebel und Wolken bestehen nach der heutigen Auffassung aus minimalen Wasserkügelchen (nicht Bläschen).

Ihre Kleinheit, die damit verbundene sehr große Oberfläche, die rasche Verdunstung, die mit der Oberfläche wächst, bewirken, daß die Teilchen schweben und sich nicht vereinigen. Es kann die Temperatur weit herabgezogen, die Luft stark mit diesen Nebelkügelchen gefüllt sein, ohne daß größere Wassertropfen sich bilden.

Ist bei Unterkühlung eine gewisse untere Grenze überschritten, so tritt Verflüssigung durch die ganze Masse ein. Ist die Unterkühlung nicht so weit gegangen, so kann eine Auslösung an einer Stelle die Verflüssigung an vielen Stellen zugleich bewirken. So entsteht in den Wolken Regen durch eine elektrische Entladung, einen Wind, Anstoßen an einen Berg u. a.

Für die Planetenbildung haben wir nun folgende Frage: Wie erklärt sich die gleichzeitige Verdichtung und Verflüssigung in den harmonischen Knoten beim Überschreiten der unteren Grenze der Unterkühlung oder bei wirksamer Auslösung innerhalb des kritischen Intervalles?

Hier liegen zwei Möglichkeiten vor:

1. Auslösung in einem Knoten bewirkt zugleich Auslösung in den harmonisch zugeordneten Knoten (resp. in den Schalen in harmonischen Abständen).

2. Der Auslösung ist eine Verdichtung in den Knoten (Schalen) harmonischen Abstandes vorhergegangen.

Beide Möglichkeiten können zugleich bestehen und einander ergänzen.

Folgender Versuch dürfte, wenn er gelingt, den Vorgang illustrieren: In einem langen Rohr werde eine geeignete Schmelze möglichst weit unter den Schmelzpunkt abgekühlt, so jedoch, daß sie noch nicht erstarrt. Ist es nun möglich, durch passende Anregung in einem Knotenpunkte (z. B. in der Mitte) zu bewirken, daß nicht nur dort, sondern zugleich in harmonisch zugeordneten Knotenpunkten Erstarrung eintritt?

Der entsprechende Versuch könnte mit einem Gas gemacht werden, das bei der kritischen Temperatur in ein langes Glasrohr eingeschlossen ist. Kann hier Abkühlung oder sonstige Auslösung in einem Knoten Verflüssigung in den harmonisch zugeordneten Knoten bewirken?

Diese prinzipiell einfachen Versuche sind vielleicht nicht leicht auszuführen.

Mohs Gesetz und Titiussche Regel. Das erste Gesetz über Entwicklung der Kristallformen wurde im Anfang des 19. Jahrhunderts von dem ausgezeichneten Mineralogen Friedrich Mohs aufgestellt. Es läßt sich kurz in folgende Worte fassen: Die Zahlen, welche die Beziehungen der Flächenorte charakterisieren, schreiten fort nach Potenzen von 2. Daß diese Zahlen rationale Zahlen waren, wußte man schon vorher.

Die Zahlen des Mohsschen Gesetzes lassen sich in folgender Anordnung schreiben:

Einfache Reihe:	0	·	·	·	·	·	∞
Erste Differenzierung:	0	·	·	1	·	·	∞
Zweite „ :	0	·	$\frac{1}{2}$	1	2	·	∞
Dritte „ :	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	∞

. . .

Mohs spricht das Gesetz nicht in dieser Form aus. Sie wurde gewählt zum Vergleich mit unseren Zahlenreihen. Er hat es vielmehr in seinen Formensymbolen zum Ausdruck gebracht. Diese bilden eine Reihe:

	P	entsprechend	einer	Zahl	$2^0 = 1$
	P + 1	„	„	„	$2^1 = 2$
	P + 2	„	„	„	$2^2 = 4$
		. . .			
	P + ∞	„	„	„	$2^\infty = \infty$
Andererseits:	P — 1	„	„	„	$2^{-1} = \frac{1}{2}$
	P — 2	„	„	„	$2^{-2} = \frac{1}{4}$
		. . .			
	P — ∞	„	„	„	$2^{-\infty} = 0$

Mohs wußte wohl, daß von diesen Symbolen nur Gruppen der wichtigsten Formen getroffen wurden, für die anderen änderte er die Symbole ab durch Multiplikation mit einem rationalen Faktor.

Bei weiteren Untersuchungen zeigte sich das Gesetz überhaupt als unhaltbar. Es kam in Vergessenheit und es erlosch das Interesse an der Frage, ob die Symbolzahlen der Kristallformen einem Entwicklungsgesetz folgten.

Später zeigte sich als Entwicklungsgesetz das Gesetz der Komplikation, das sich in folgenden Zahlenreihen darstellt:

Komplikation $0 = 0 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \infty =$ Normalreihe $0 = N_0$
„ $1 = 0 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot \cdot \cdot \infty = N_1$
„ $2 = 0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot \infty = N_2$
„ $3 = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2}\ \frac{2}{3}\ 1\ \frac{3}{2}\ 2\ 3\ \infty = N_3$

Die Reihen finden sich in der Natur meist nicht vollständig. Gewöhnlich fehlen eine oder mehrere Zahlen. Dies ist der Fall nicht nur bei den kristallographischen Reihen, sondern auch in den anderen Gebieten, in denen wir den harmonischen Zahlen begegnen.[1]

Das Mohssche Gesetz und das Gesetz der Komplikation haben die drei ersten Reihen gleich.

$$N_0 = 0 \cdot \cdot \cdot \infty$$
$$N_1 = 0 \cdot 1 \cdot \infty$$
$$N_2 = 0\ \tfrac{1}{2}\ 1\ 2\ \infty$$

Dann tritt bei Mohs $\frac{1}{4}$ und 4 hinzu, nach dem Komplikationsgesetz $\frac{1}{3}$ und 3 mit $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{2}$. In diesem Punkte versagte für die Kristallformen das Gesetz des Fortschreitens nach Potenzen von 2.

In sehr vielen Fällen geht nun die Entwicklung der Kristallformen über die Reihe $0\,\frac{1}{2}\,1\,2\,\infty$ nicht hinaus. Dann stimmt das Mohssche Gesetz. Andererseits ist in der Natur die Normalreihe N_3 meist nicht vollzählig.[1] Statt:

$$N_3 = 0\ \tfrac{1}{3}\ \tfrac{1}{2}\ \tfrac{2}{3}\ 1\ \tfrac{3}{2}\ 2\ 3\ \infty$$

finden wir oft nur: $A = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot \infty$
oder $B = 0 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 3\ \infty$
oder $C = 0\ \frac{1}{3}\ \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 3\ \infty$ u. A.

Sind nun die Beobachtungen nicht sehr scharf oder der Ort, den schon etwas hohen Zahlen entsprechend, schwankend, so kann Zweifel bestehen, ob nicht $\frac{1}{4}$ statt $\frac{1}{3}$ zu setzen sei. Dann hätten wir im obigen Fall:

$$A = 0\ \tfrac{1}{4}\ \tfrac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 \cdot \infty$$

entsprechend dem Mohsschen Gesetz. Dürfen wir aus gleichem Grund 4 statt 3 setzen, so wird aus obigen Reihen:

$$B = 0 \cdot \tfrac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 4\ \infty$$
$$C = 0\ \tfrac{1}{4}\ \tfrac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2\ 4\ \infty;$$

die Zahlen fortschreitend nach Potenzen von 2. Die durch die Beobachtung notwendig gewordene Einschiebung von $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{2}$, sowie die strengere Messung und reichere Erfahrung haben aber diese Unsicherheit beseitigt und damit das Mohssche Gesetz unhaltbar gemacht. Es besteht nur noch als erste Annäherung.

[1] Siehe oben S. 98. 99; vergl. auch Zeitschr. f. Kryst., 1897, 28, 10; Harmonie und Complication S. 15, sowie diese Annalen 3, 449 flgde.

Der analogen Erscheinung begegnen wir hier in der Astronomie. Die Titiussche Regel gibt den Planeten die folgenden Orte (für die Sonnendistanz der Erde = 1):

	Nach der Titiusschen Regel	Nach dem Komplikationsgesetz	Beobachtet
Merkur	$0 \times 0.3 + 0.4 = 0.4$	0.39	0.39
Venus	$1 \times 0.3 + 0.4 = 0.7$	0.71	0.72
Erde	$2 \times 0.3 + 0.4 = 1.0$	1.00	1.00
Mars	$4 \times 0.3 + 0.4 = 1.6$	1.67	1.52
(Planetoiden)	$8 \times 0.3 + 0.4 = 2.8$	...	...
Jupiter	$16 \times 0.3 + 0.4 = 5.2$	5.00	5.20
Saturn	$32 \times 0.3 + 0.4 = 10.0$	10.00	9.54
Uranus	$64 \times 0.3 + 0.4 = 19.6$	20.00	19.18
Neptun	$128 \times 0.3 + 0.4 = 38.8$ (!)	30.00	30.05

Wir haben, wie bei Mohs, ein Fortschreiten nach Potenzen von 2. Bei den inneren Planeten dazu noch eine Korrektur durch Addition von 0.4. Bei den äußeren Planeten wurde dieser Summand beibehalten, obwohl er dort wegen der Größe der Zahlen nicht wesentlich ist.

Betrachten wir die äußeren Planeten für sich, so zeigen sie für die Distanz des Saturn = 1 die Zahlen:

nach der Titiusschen Regel: $\frac{1}{2}$ 1 2 4
nach dem Komplikationsgesetz: $\frac{1}{2}$ 1 2 3
beobachtet nahezu: $\frac{1}{2}$ 1 2 3

Das Gesetz des Fortschreitens nach Potenzen von 2 stimmte befriedigend und erfreute sich allgemeiner Anerkennung, wenn auch eine genetische Deutung nicht gefunden war, bis zur Auffindung des Neptun. Da ereignete sich etwas Merkwürdiges.

Störungen in der Bahn des Uranus hatten einen entfernteren Planeten annehmen lassen.[1] Dabei ließ die Zahlenregel schließen, ein solcher Stern werde, wenn vorhanden, in der Entfernung von etwa 39 Erddistanzen von der Sonne zu finden sein. Dort war er zwar nicht, aber nicht gar weit davon, nämlich bei 30 Erddistanzen, d. h. nicht in der vierfachen Entfernung des Saturn, sondern nur in der dreifachen. Die Regel des Ansteigens nach Potenzen von 2 hatte den genäherten Ort vorgezeichnet, das Komplikationsgesetz gab ihn genauer an.

[1] Vergl. Mädler, Wunderbau des Weltalls, 1867, 295.

Die Titiussche Regel erscheint als erste Annäherung, sie wird ersetzt durch das strenger zutreffende Komplikationsgesetz. Dieses hat zugleich den wesentlichen Vorzug, daß ihm eine genetische Bedeutung innewohnt. Erst diese genetische Bedeutung im Verein mit der Möglichkeit der Deduktion macht die empirische Regel zum Naturgesetz.

Der Vorgang im Fortschritt der Naturerkenntnis ist bis ins Einzelne dem soeben besprochenen aus der Kristallographie analog. Beide sind charakteristisch für eine der Methoden naturwissenschaftlicher Forschung. Man nähert sich der Wahrheit Schritt für Schritt durch immer besser zutreffende Annäherungsformeln. Man benutzt dabei die jeweils beste als Operationsbasis und Richtschnur beim tieferen Eindringen. Allmählich erhebt sich die empirische Regel zum Naturgesetz.

All unsere Wissenschaft läßt uns die Natur nur in den gröbsten Zügen berechnen und beschreiben; ihre unerschöpfliche Manichfaltigkeit und Schönheit können wir nur ahnend genießen, aber der Genuß wächst mit jedem Schritt vorwärts in der Erkenntnis.

Zusammenfassung. Die obigen Betrachtungen haben zu Anschauungen geführt, die teilweise im Widerspruch stehen mit der derzeitigen Auffassung von der Bildung unseres Planetensystems. Einige Hauptpunkte mögen zum Schluß noch einmal zusammenfassend hervorgehoben werden.

1. Die Planeten bildeten sich durch Verdichtung an bestimmten bevorzugten Punkten des gasförmigen Balles, der die Materie unseres Sonnensystemes enthielt, während dessen stetig fortschreitender Abkühlung. Diese Punkte nennen wir Verdichtungsknoten.

2. Der Verdichtung in Punkten ging eine Verdichtung in konzentrischen Schalen voraus. Jede dieser Verdichtungsschalen vereinigte sich zu einem äquatorialen Ring und dann in diesem zu einem Planeten, dessen Distanz von der Sonne die gleiche ist, wie die der Schale resp. des Ringes.

3. Die Verdichtung vollzog sich in der kritischen Zeit des Überganges vom gasförmigen in den flüssigen Zustand.

4. Der Abstand der Verdichtungsknoten (Schalen-, Planetenorte) vom Mittelpunkt (Sonne) folgt dem Gesetz der Komplikation. Das Gesetz findet sich bei der Knotenbildung in

schwingenden Saiten und tönenden Luftsäulen. Es liegt der Harmonie der Töne zugrunde, ebenso der Entwicklung der Farben und der Kristallformen. Es beherrscht die Entwicklung der Sinnesorgane und des menschlichen Geistes. Es erscheint als ein weittragendes Entwicklungsgesetz in der unbelebten, wie in der belebten Natur.

Falls es sich bestätigt, daß es auch den Planeten ihren Ort anweist, woran ich nach dem hier Dargelegten nicht zweifle, so wird seine Wertschätzung in unseren Augen noch gewinnen. Wir hätten dann in den Planetenorten wörtlich eine Harmonie der Sphären.

5. Das Zahlengesetz der Komplikation (Harmonie) gibt den einzelnen Knoten ihre Rangordnung nach Größe und Wichtigkeit im System; hier der Sonne, den Planeten, Trabanten und Akzessorien. Die harmonischen Zahlen geben den Rang an.

Den höchsten Rang haben die Endknoten mit den Zahlen: $p = 0 \cdot \infty$

dann die mittleren Knoten (Dominante): $p = 1$

dann die Knoten zweiter Komplikation: $p = \frac{1}{2} \cdot 2$

endlich die Knoten dritter Komplikation: $p = \frac{1}{3} \cdot 3$; $\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2}$.

Weiter geht bei Planeten und Trabanten die Differenzierung nicht (abgesehen von den Akzessorien). Sie geht gerade so weit, wie bei den harmonischen Tönen, die unsere Musik aufbauen, bei den Spektrallinien und Farben. Bei den Kristallformen geht sie manchmal, wenn auch selten, einen Schritt weiter.

6. Die Trabanten der Planeten bildeten sich aus der Sphäre ihres Zentralkörpers in der gleichen Weise, wie die Planeten aus der Sonnensphäre. Ihre Orte folgen dem gleichen Zahlengesetz.

7. Wir unterscheiden im Sonnensystem drei Epochen der Bildung, in deren jeder sich der gleiche Vorgang abspielte:

Epoche I. Bildung der Sonne mit den äußeren Planeten: Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun.

Epoche II. Bildung der inneren Planeten: Merkur, Venus, Erde, Mars mit den Planetoiden und den äußeren Trabanten der großen Planeten.

Epoche III. Bildung des Mondes und des einen Marstrabanten, sowie der inneren Trabanten des Saturn mit dem Ring.

8. Die Planetoiden bilden zusammen einen Ring kleiner

Körper um die Sonne. Sie füllen den Raum zwischen dem einen Endknoten der Entwicklung (Jupiter: $p = \infty$) und dem nächsten Planeten (Mars). Ihre Kleinheit, Menge und Zerfahrenheit spricht dafür, daß sie gewissen Bildungen bei den Kristallformen analog sind, die den gleichen Ort einnehmen zwischen dem einen Endknoten und dem nächstliegenden abgeleiteten Knoten. Wir wollen diese Gebilde als Accessorien bezeichnen. Das Wesen solcher Accessorien klarzulegen, soll an anderer Stelle versucht werden.

9. Der Saturnring, der aus einer großen Zahl kleiner Körper bestehen dürfte, nimmt ebenso den Raum ein zwischen dem einen Endknoten (Saturn $p = 0$) und dessen nächstem Begleiter (Mimas). Er dürfte als analoges Gebilde anzusprechen sein, wie die Planetoiden, d. h. als akzessorisches Gebilde. Ebenso erscheinen als Akzessorien nach Ort und Wesen die noch unsicheren kleinen Körper zwischen Sonne und Merkur, wenn deren Existenz sich bestätigt.

Ich möchte diese Untersuchung mit einigen Worten schließen, mit denen Kant (1763) seine Kosmogonie einleitete: „Ich hoffe, einiges zu sagen, was anderen zu wichtigen Betrachtungen Anlaß geben kann, obgleich mein Entwurf grob und unausgearbeitet ist. Einiges davon hat in meiner Meinung einen Grad von Wahrscheinlichkeit, der bei einem kleineren Gegenstande wenig Zweifel übrig lassen würde und der nur das Vorurteil einer größeren erforderlichen Kunst, als man den allgemeinen Naturgesetzen zutraut, entgegenstehen kann.“

Die zwei Hauptprobleme der Wirtschaftswissenschaft.

Von

Johann Žmavc.

Die Natur hat für eine viel größere als die heutige Zahl der Menschen Nutzenergien im Vorrate. Trotz der technischen Möglichkeit, Güter ins Ungemessene zu erzeugen, müssen jedoch die Mehrheiten der gegenwärtigen Kulturvölker darben und Not leiden. Ja, bei den reichsten Völkern ist wie der Luxus, so das Elend am größten. Offenkundig trägt nicht eine Unvollkommenheit der technischen Güterhervorbringung, sondern die des Güterversorgungs- und -verteilungssystemes daran die Schuld.

Wirtschaftsgüter haben die Bestimmung, bedürfenden Menschen durch die Aufnahme Lebensenergien zuzuführen. Erst im Augenblicke des Genusses hat das Gut seine Vollendung erreicht, in den Konsum mündet der gesamte Wirtschaftsproduktionsprozeß; auch die vielen in der modernen Zeit so wichtigen Produktionsmittel (Maschinen) haben in dem schließlichen Güterkonsum des Volkes ihren Zweck. Soll der Wirtschaftsprozeß ungestört verlaufen, so dürfen sich zwischen die Erzeugung im engeren Sinne und den Gebrauch der Güter keine Hindernisse stellen. Solange die Produktion und Konsumtion natural- und familienwirtschaftlich geschieht, ist der Produktionskreis übersichtlich und geschlossen: wie die Arbeit und der Arbeitsertrag, so der Konsum. Anders in der modernen arbeitsteiligen Volks- und Weltwirtschaft, wo der einzelne nicht für den unmittelbaren Eigengebrauch, sondern für den Markt arbeitsteilig Produkte erzeugt, um für diese daselbst ihm passende, von anderen geschaffene Güter im Tauschverkehre zu holen. Zwischen die Produktion und Konsumtion schiebt sich trennend und verwirrend der Tausch, Kauf und Verkauf, kurz der

Markt ein. Da die Mächtigen, Klugen und Rücksichtslosen gerade den Marktverhältnissen, ihre Sonderinteressen zu verfolgen, ihre besondere Aufmerksamkeit widmen, so muß, damit keine größeren Störungen heraufbeschworen werden, die Volkswirtschaft so eingerichtet sein, daß der Arbeiter und Produzent für seine Erzeugnisse auf dem Warenmarkte das richtige, d. h. dem Arbeitsaufwande nach Quantität und Qualität entsprechende Entgelt erhalte, um dann dafür die ihm nötigen Gebrauchsgüter in richtiger Preislage zu beziehen. Das Wertproblem wird in der praktischen Verkehrs- und Tauschwirtschaft zum Preisproblem.

Daß der Produktenaustausch nicht einwandfrei vor sich geht, ist allbekannt. Die Volkswirtschaften werden nach den aus wirtschafts-barbarischen römischen Zeiten stammenden Sitten mit ganz roher Empirie geleitet, indem nicht die Bedarfsdeckung der Gesellschaftsmitglieder, nicht das Gleichgewicht der auf dem Arbeitsmarkte Anbietenden und Nachfragenden, sondern die Übermacht der Besitzenden, der Profit des Kapitales, die Zahlung der verschiedenen Renten das Hauptziel der bestehenden Wirtschaftsorganisation bildet. Diese Empirie tritt überdies mit dem Unfehlbarkeitsdünkel auf, sich auf uralte Tatsachen berufend. Sogar in der Wissenschaft werden diejenigen, die es wagen, die kapitalistischen Wirtschaftsgrundlagen zu analysieren und zu überprüfen, von solchen Tatsachenfreunden überlegen „Weltverbesserer" benamset; denn sie sagen, „alles, was ist (daher auch der Kapitalismus), ist vernünftig." Wegen der Methode sei schon in diesen wenigen Zeilen die Bemerkung gestattet, daß in menschlichen, dem menschlichen Überlegen und Wollen unterworfenen Angelegenheiten vieles, was war und ist, unvernünftig war und ist. Selbst die Anschauungen über die außermenschliche Natur können viele Hunderte von Jahren falsch sein, so daß wissenschaftlicher Fortschritt, bestehend im Niederreißen des nicht mehr zweckmäßig Erscheinenden und im Wiederaufbau des Neuen niemals gegenstandslos sein wird. Und die Erzeugnisse des menschlichen, anerkanntermaßen so oft irrenden Geistes, wie es die Wirtschaftsorganisation ist, sollen widerspruchslos für ewig richtig und vernünftig, dürfen keinem Zweifel ausgesetzt sein? Man meint doch sonst weise, daß errare humanum sei und daß der Mensch bis zum Lebensende an seiner moralischen Selbstvervollkommnung arbeiten müsse. Die gesellschaftlichen Institutionen jedoch, von irrenden Menschen geschaffen, sollen für alle Ewigkeit richtig,

nicht verbesserungsbedürftig sein? Doch wohl nicht. Im Gegenteile: Gesetzt auch, daß gewisse Rechtsinstitutionen für eine bestimmte Zeit und für bestimmte soziale Verhältnisse den Extrakt des richtigen Normdenkens darstellen und das Ansehen der Heiligkeit und Unverbrüchlichkeit erlangen, so können, ja so müssen sie doch ihre Angemessenheit und Tauglichkeit für eine andere Zeit und für veränderte Verhältnisse einbüßen. „Vernunft wird Unsinn.“

Eine voraussetzungslose Wissenschaftsanalyse wird sich durch wirtschaftsrechtliche, wenn auch Jahrhunderte überdauernde Traditionen nicht so blenden lassen, daß sie ihre kritischen Waffen in die Büsche würfe. In der Tat hat die Sozialkritik soviel Mut gefunden, daß sie, wenn auch oft nur schüchtern, ihre Zweifel an unerschütterlich Scheinendem schon ausdrückt. In der Volkswirtschaftslehre insbesondere gibt man wenigstens zu, daß sich zwischen der Produktion und Konsumtion gewaltige Hemmnisse des gesamten Produktionsprozesses gebildet haben.

Die Grundsätze, nach denen in der arbeitsteiligen Volkswirtschaft dem Arbeiter (im weitesten Sinne) seine Arbeit entlohnt wird, werden vom Wirtschaftsrechte geliefert. Dieses ist der Hauptsache nach altrömisch, also aus einer Zeit, da Ausbeutung auf Kosten der persönlichen Freiheit in Gestalt der Sklaverei rechtlich gestattet war. Es ist nicht zu verwundern, daß das Privatrecht das Ausbeutungsrecht noch immer, wenn auch infolge theoretischer Anerkennung der Persönlichkeitsrechte in verschleierter Art, enthält und dem neuzeitigen, für soziale Grundrechte sich erwärmenden Empfinden daher amoralisch erscheint.

Das Mittel, durch das die Volkswirtschaftsgüter unter die Volksgenossen verteilt werden, ist vor allem das Eigentums- mit dem Erbrecht und das Vertragsrecht. Die Hauptsorge dieser Wirtschaftsnormen geht dahin, daß ein mächtiger Teil der Güter, der lediglich durch die Arbeit erzeugten Werte, in Gestalt der Renten (der Grund- und Kapitalrente) einzig und allein auf Grund des Eigentumstitels auf die Gefilde der Grund- und Kapitalbesitzenden abzweige, die so „nicht säen und nicht ernten“, aber reichlich leben. Gegen den Übergenuß einiger Prozente der menschlichen Gesellschaft wäre an und für sich nicht viel einzuwenden, da ja potentiell Nutzenergien mehr als zur Genüge zur Verfügung stehen; das Übel besteht aber darin, daß gerade infolge jener Abzweigung des arbeiterzeugten Volkseinkommens

und seiner Zuwendung an die nicht oder nicht verhältnismäßig Arbeitenden Stockungen in den Vorgängen des Wirtschaftsorganismus hervorgerufen werden. Während ein Vielfaches der gegenwärtigen Gütererzeugung möglich wäre, wird durch das Rentabilitätsprinzip auf der einen Seite zwar Überfülle, zugleich aber anderseits sich wiederholende Arbeitslosigkeit mit den Krisen, die schlimmste Erscheinung der modernen Wirtschaft, und hiermit Armut und Elend der Massen verursacht.

Wie sollte es auch anders sein? Die modernen Volkswirtschaften, technisch so großartig, werden ja nach Grundsätzen geregelt, die vor vielen Jahrhunderten sich ausgebildet haben. Es sei auf die zugleich mit den vorliegenden Aufsätzen erschienene Abhandlung von K. Jurisch in diesen Annalen (IV. Bd., S. 281) verwiesen, die das Unheil eben in diesem starren Festhalten am ancien régime sieht: das materialistische Sachenrecht sei durch ein modernes Arbeitsrecht, die alte Werttheorie durch eine Arbeitslehre, das Gewalteigentum durch ein Arbeitseigentum zu ersetzen.

Durch das römische Recht wird in den gegenwärtigen Volkswirtschaften zwischen der Erzeugung und Verteilung der Güter ein gewaltiger Gegensatz errichtet, so daß die Nationalökonomie zwei getrennte und selbständige Hauptprobleme der Volkswirtschaft zu unterscheiden sich mit Recht veranlaßt sieht: das Erzeugungs- und Verteilungsproblem.

Dem energetischen Denken ist es beinahe unfaßlich, wieso Produktion und Konsumtion in so starken Gegensatz gebracht werden konnten, da doch die Nutzenergien erst im Übergange in Menschenenergien ihren Zweck erreichen, und die Volkswirtschaft als ein streng einheitliches großes Arbeitsproblem erscheint, das zur Lebensförderung des gesamten Volkes Energien sucht und sammelt. Wenn die Verteilung im Gegensatze zur Erzeugung ganz richtig besonders hervorgehoben werden muß, ist dies ein Zeichen, daß sich die tatsächliche heutige Verteilungsweise in einen natürlich einheitlichen Produktionskreis nicht einfügt. Daß es mit dem geltenden Verteilungssysteme nicht richtig, dem Endzweck der Ökonomie nicht entsprechend bestellt ist, beweist auch die Menge der im Laufe der letzten hundert Jahre entworfenen Vorschläge zu einer zweckmäßigeren Verteilung der Arbeitsprodukte; die vielgestaltigen sozialistischen Systeme sind ihrem Wesen nach Verteilungssysteme.

Dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechend, könnte

eine energetische Wirtschaftslehre die zwischen Erzeugung und Verteilung bestehende Kluft durch ein Arbeitsrecht ausfüllen. Sie wird zunächst nachweisen, daß Wirtschaftswerte Arbeitswerte sind. Mit der Anerkennung dieses Satzes schon in dieser allgemeinen Fassung ist unendlich viel gewonnen. Aus der allgemeinen Wertlehre wird die spezielle angewandte, die Schätzung der einzelnen Berufsarbeiten behandelnde Wertlehre durch im praktischen Wirtschaftsleben Stehende verhältnismäßig leicht abgeleitet und entwickelt werden. Der Fetischismus der römisch beeinflußten herrschenden Volkswirtschaftslehre, der den Grund und Boden, sowie das Kapital, d. h. die Verfügungsmacht über diese Bedingungen jeglicher Produktion als solche, lediglich infolge des Sacheigentums, wie durch ein Wunder, werterzeugend betrachtet und mit solchem Eigentums- und Erbrecht ein ökonomisches perpetuum mobile annimmt, wird der Einsicht weichen, daß lediglich menschliche Arbeit wirtschaftliche Werte erzeuge. Arbeitswertungen statt der üblichen Machtwertungen werden die Ausbeutungswirtschaft durch eine wahre Volks- als Arbeitswirtschaft ersetzen.

Freilich wäre der neuen Arbeitstheorie die Aufgabe wesentlich erleichtert, wenn ihr eine exakte Statistik der Wirtschaftstatsachen zur Verfügung stünde. Allein die Statistik, die alles mögliche erfaßt, schweigt über die wichtigsten Tatbestände völlig. Während dem Vorurteilslosen die Produktions- und Distributionsweise von grundlegendster Bedeutung erscheinen muß, berichtet uns die deutsche Berufs- und Gewerbezählung, die unter allen europäischen im übrigen noch die vollkommenste ist, darüber so gut wie gar nichts; ja jedes Eindringen in die konkreten Vermögensverhältnisse war bei der Zählung durch ein Reichsgesetz im vorhinein verboten worden; es ist eine deutliche Kennzeichnung des Wirtschaftslebens, wenn die besitzenden, die Gesetze schaffenden Klassen den Einblick in die Reichtumsverteilung, gleichsam in schlechtem Gewissen, fürchten. Hoffentlich wird man nach etwas besserem Muster der Vereinigten Staaten für die nächste Gewerbezählung in Deutschland wenigstens in dieser Beziehung mutiger werden, wozu ein angesehener Statistiker, G. v. Mayr, schon aufgefordert hat. Vorläufig sind wir auf annähernde Wirtschaftsschätzungen angewiesen, die eine exakt konkrete Forschung ausschließen, so daß man sich begnügen muß, ganz allgemein theoretische Grundlagen der Wirtschaftsbetrachtung zu schaffen, mit dem Wunsche, daß die Tatsachenfreunde, die jede neue

Normgebung, jede Weltverbesserung verabscheuen und mit der gegebenen gesellschaftlichen Welt als der besten aller möglichen vollauf zufrieden zu sein Ursache haben, uns doch den Einblick in die von ihnen angebeteten Tatsachen nicht weiter zu verwehren imstande seien.

Die energetische Weltauffassung sieht einzig in der Arbeit den Werterzeuger. Unter den Bedingungen des Werterzeugens ragt der Grund und Boden hervor. Der Mensch ist räumlich an die Erdoberfläche gebunden, auf der allein er Sonnenenergien für seine Zwecke einzufangen vermag. Und gerade der Boden wurde von den mächtigeren Individuen unter ihre Botmäßigkeit gebracht und monopolisiert, so daß von ihrer Willkür die ganze Naturbenützung abhängig gemacht wird; bekanntlich fordern die Eigentümer des Grund und Bodens von den Benutzern, namentlich in den Städten – die Hälfte der deutschen Bevölkerung lebt in städtischen Wohnungen – hohen Tribut in Form der Grundrente ein. Wie ohne Boden, so ist der Arbeitswillige auch ohne schon vorrätige, durch vorgetane Arbeit geschaffene Wirtschaftsenergien ohnmächtig, an die sich jegliche neue Arbeit kontinuierlich anschließen muß. Diejenigen, die Wirtschaftsenergien als Kapital zu okkupieren die Macht haben, üben durch diesen Besitz einen Druck auf die Arbeitsgelegenheit Suchenden aus, indem sie sich nach dem Rechte lediglich aus dem Besitztitel im vorhinein einen Anteil an den Arbeitsprodukten – die Kapitalrente – zu sichern vermögen. Besonders in fast allen Zweigen der industriellen Tätigkeit ist nur mit Hilfe kostspieliger Maschinen eine erfolgreiche Produktion möglich. Den Eigentümern (zu unterscheiden von den Erfindern und Erzeugern) derselben ist der einzelne Arbeiter, der nur über seine meist schlecht erhaltene Arbeitskraft verfügt, nach dem sogenannten „freien" Vertragsrechte auf Gnade und Ungnade ausgeliefert. Bei allen Wirtschaftshandlungen aber ist das Geld nötig, das seiner Aufgabe nach das allgemeine Tauschmittel sein sollte, in Wirklichkeit aber in seiner ursprünglichen Eigenschaft als Goldware das Gut der Güter geworden ist und den gesamten Produktionsprozeß gerade infolge seiner Seltenheit beherrscht. Die Großbesitzer des Goldgeldes und der verschiedenen auf dieses lautenden papierenen Vertreter desselben haben ein Monopol, vermöge dessen sie die größte Macht über alle Produzenten ausüben und einen erheblichen Anteil der volkswirtschaftlichen Arbeit – den Leihzins – sich aneignen, wozu ihnen

das Privatrecht die schärfsten Waffen bietet. Infolge der verschiedensten Rentenzahlungen bleibt die Kauffähigkeit des arbeitenden Volkes immer mehr hinter seiner Produktionsfähigkeit zurück, der Konsum, der das Haupt- und Endziel der Wirtschaft sein sollte, wird auf das Mindestmaß, ja unter dieses hinabgedrückt, der Produktionskreis nicht geschlossen.

Es ist auszuforschen, ob solches auf Ausbeutung beruhende Eigentumsrecht der heutigen Produktionstechnik und unserem ethischen Empfinden noch angemessen ist. Dem Unbefangenen zeigen schon die ersten Anfänge der Arbeitstheorie, daß sich das Eigentum nur aus der Arbeit, nicht aus der rohen Übermacht, Okkupation, Ausbeutung und Rücksichtslosigkeit ableiten darf. Freilich sind wir in so großen gesellschaftlichen Vorurteilen aufgewachsen, daß das voraussetzungslose Denken hier besonders schwierig, aber auch verdienstlich ist. Nur das exakte Denken kann uns aus dem Labyrinth der ererbten Traditionen führen, in dem sich ein ausbeutungsloses Recht kaum mehr vorstellen läßt. An Stelle des Ausbeutungseigentumes wird das moderne Arbeitsrecht das Arbeitseigentum setzen, gemäß der Anschauung, daß wie die Arbeit, so das Eigentum, wie die Arbeitsteilung, so die Güterverteilung beschaffen zu sein habe. Das nichterarbeitete Einkommen (die Nationalökonomie sagt: arbeitslose Einkommen) wird nur Arbeitsunfähigen, wie Kindern, Greisen und Kranken zufließen, jedem Arbeitswilligen aber die nötigen Produktionsbedingungen (Grund und Kapital) frei nach Bedarf zugänglich sein müssen, damit sich mit Hilfe dieser Bedingungen die Arbeit als Ursache der Werte ungehindert entfalten könne. Die absolutistische römischrechtliche Wirtschaftsorganisation wird von einer konstitutionellen, kollegial arbeitsrechtlichen abgelöst werden. Während das alte Gewaltrecht die Erzeugung und Verteilung der Güter zum Unheile der Völker entzweit, wird sie das Arbeitsrecht zu einem einheitlichen Produktionskreise vereinigen und so den ungestörten Güterstrom ermöglichen, indem das Eigentum und die Verteilung zur Funktion der Arbeit und der Werterzeugung gemacht wird.

Freilich wird die Berechnung der Wertäquivalenzen der verschiedenen Berufsarbeiten behufs Erreichung richtiger Tauschwerte und Preise auf manche Schwierigkeit stoßen, ganz exakt überall vielleicht überhaupt nicht ausführbar sein. Aber darauf kommt es auch nicht so sehr an, als auf die folgenreiche Anerkennung

des allgemeinen Grundsatzes, daß lediglich die Arbeit Werte schaffe, daß tauschwertgleich sei, was gleiche der Quantität und Qualität nach bestimmbare menschliche Arbeit verlange; nach diesem Grundsatze wird die Preisberechnung wohl wissenschaftlicher geschehen können als durch die heutigen, die Volkswirtschaft beherrschenden Börsenmanipulationen und durch das römische Sachen- und Vertragsrecht, nach dem in den einzelnen Preisen die verschiedensten Tributleistungen für untätige Eigentümer entrichtet werden.

So kommen wir immer auf den Kern der neuen Probleme, auf die menschliche Arbeit zurück. Die moderne Wirtschaftslehre wird nicht mehr kapital- und rentenzentrisch betrieben werden. Der grobe Materialismus des alten Ausbeutungs- und Machtrechtes läßt sich mit dem energetischen Denken nicht mehr vereinigen. Durch fortwährende kleinliche Gesetzesabänderungen ist da nichts auszurichten. Die Gründe eines modernen Rechtes selbst sind von neuem zu legen, nachdem das verwickelte und durch das übliche halbe Verbessern immer mehr verwickelte Wirtschaftsleben nach seinen Elementen durchforscht worden ist. Das Urelement der Wirtschaft als solcher aber ist die menschliche Arbeit. Das Aufdecken des menschlichen Arbeitsflusses in den Wirtschaftsprozessen wird die neue Wirtschaftslehre erschließen, eine Philosophie der menschlichen Arbeit die neue Wirtschaftswissenschaft begründen.

Die erkenntniskritische Betrachtungsweise in der Biologie unserer Zeit.

Von

Paul Oppenheim.

Das Grundproblem aller naturphilosophischen Spekulation ist die Beseitigung oder Erklärung eines Dualismus, mag dieser nun auf der Antithese „Geistiges-Körperliches“, „Psychisches-Physisches“, „Seele-Leib“, „Lebendiges-Lebloses“, „Wirklichkeit-Begriffe“ u. s. w. beruhen. In abgeschwächter Form, als empirischer Dualismus, stellt er bloß die Verschiedenheit von Daseins- und Erscheinungsformen fest, während er als anthropologischer Dualismus die Parallelität von Physis und Psyche betont,[1] ein Gedanke, der von einigen in dualistischem, von anderen in monistischem Sinne weiterentwickelt worden ist. Die Möglichkeit hierzu besteht deshalb, weil Monismus im Grunde bloß negativer Dualismus ist. Gelingt es, letzteren auf ein naturgemäß allen Forschern gemeinsames Moment zurückzuführen, so kann damit implicite gezeigt sein, daß die einzelnen Gelehrten die Natur nicht anders, sondern von wo anders ansehen, zumal da sie oft, von den verschiedensten Voraussetzungen ausgehend, zu denselben Folgerungen gelangen u. u.

Angeregt zur Behandlung dieser Frage wurden wir durch eine Schrift von Albrecht, „Vorfragen der Biologie“, in der die Vermutung ausgesprochen ist, „daß der Gegensatz Materialismus und Idealismus ebenso wie die hier behandelten der Vitalistik und Mechanistik nichts weiter sind, als Gegensätze der Betrachtungsweisen.“ — Um diese Vermutung zur Gewißheit zu machen, müssen wir 1. den Dualismus bei allen Systemen nachweisen,

[1] Nach Eisler, Wörterbuch der philosophischen Begriffe, dem auch die folgenden Definitionen zum großen Teil entlehnt sind.

2. deren Zahl unter einem logischen Gesichtspunkte vereinfachen. Sonst müßte jedes bestehende Lehrgebäude analysiert werden, während, sobald einige wenige Typen der Problembehandlung festgestellt sind, sie seien gleich Betrachtungsweisen genannt, nur diese wenigen beurteilt zu werden brauchen. Unser Ziel wollen wir erreichen durch Benutzung eines Schemas.

Die Willkürlichkeit eines solchen kann nur durch genaueste Begriffsbestimmung beseitigt werden.

Der, wie eingangs hervorgehoben, überall zutage tretende Dualismus sei mit den Symbolen φ (φύσις) und ψ (ψυχή) angedeutet, die ein jedes Glied in den beiden Gedankenketten vertreten mögen, welche sich mit den oben bezeichneten Antithesen gegenüberstehen. Die Resultierende aus beiden Variabeln ist die gesamte Naturerscheinung, abhängig von unserer Perzeptionsfähigkeit; sie sei „*x*" genannt. Analysiert und betrachtet wird sie von dem die Wahrheit suchenden Naturforscher „*B*". In Wirklichkeit sind natürlich Subjekt *(B)*, Objekt *(x)* und Mittel der Beobachtung (φ und ψ, durch Analyse von *x* gefunden) ein und dasselbe und wurden nur, um diese kritische Studie zu ermöglichen, getrennt. Die Feststellung dieser vier Größen fällt deshalb schwer, weil bei den verschiedenen Spekulationen bald die einen, bald die anderen miteinander vereinigt sind, so daß wir höchstens drei zusammenfinden, wie wir sehen werden.

Um anzugeben, in welcher Weise letztere vereinigt sein können, brauchen wir eine zweite Begriffsbestimmung. Wenn wir hierbei, wie auch später die Mathematik zu Hilfe nehmen, so entlehnen wir von ihr nur die Symbole, nicht die Begriffe.

Wird eine der vier Größen mit einer anderen identifiziert, so sei das mit = versinnbildlicht. Alle anderen Fälle werden mit *f* angedeutet. Dieser hier willkürlich aufgestellte Funktionsbegriff ist ein Mittelding zwischen dem mathematischen und physiologischen. Nach der einen Nomenklatur ist Funktion die Betätigungsweise, Ausübung von Organen. Nach der anderen ist es ein Abhängigkeitsverhältnis, wonach zwei Variable sich in Korrelation miteinander verändern, wobei eine veränderliche Größe der analytische Ausdruck der Zusammensetzung aus einer anderen veränderlichen Größe und einer (oder mehreren) unveränderlichen ist.

Gehen wir, mit diesem Rüstzeug versehen, an unser Problem heran, so gibt es theoretisch zunächst eine ganz allgemeine Art,

nach der die vier Begriffe sich verbinden können, die jedoch praktisch ausgeschlossen ist. (Fig. 1.) Die Figur besagt nach unseren Definitionen: Weder erhält der Beobachter B ein getreues Bild der Natur x, noch auch ist letztere die unmittelbare Resultierende aus φ und ψ. Warum, wie gesagt, dieser Weg der Naturerklärung unmöglich ist, wird uns die Mathematik zeigen.

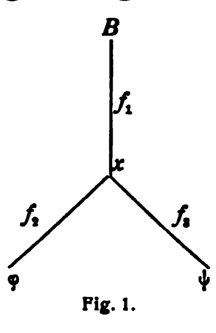


Fig. 1.

Aufgabe ist es ja in letzter Linie, B durch die Gegebenen φ und ψ auszudrücken. Da es, wie unten zu beweisen und jetzt vorweggenommen sei, ausgeschlossen ist, daß f_1 ungleich f_2 wird, so haben wir es mit vier Unbekannten zu tun, B, x, f_1, $f_2 = f_3$, für die wir nur drei Gleichungen aufstellen, nämlich:

$$B = f_1 x$$
$$x = f_2 \psi$$
$$x = f_3 \varphi, \text{ so daß man erhält}$$
$$B = f_1 \; f_2 \; \frac{\psi + \varphi}{2}.$$

Erst wenn nur ein f unbekannt ist, sind die vier Größen in ein einfaches Verhältnis gebracht. Das Auffinden einer weiteren Gleichung ist also der springende Punkt.

Am radikalsten geht der Materialismus vor; er führt vier identische Gleichungen ein und postuliert damit die vollständige Allgemeingültigkeit der in der anorganischen Natur gültigen Gesetze. Auf Punkt φ stehend, vereinigt er alle vier Variabeln in einem Punkte. (Fig. 2.)

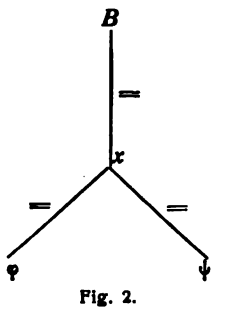


Fig. 2.

Dieser extreme Materialismus wird unseres Wissens heute nicht mehr vertreten. Diesen ersten Fall also ausgenommen, werden dem Materialismus noch folgende Behauptungen zugerechnet: 2. Geist Produkt der Materie, 3. Geist Funktion der Materie, 4. Geist Zustand der Materie, letzteres als „psycho-physischer Materialismus."

Hier begeben wir uns unvermerkt auf anderen Boden. Es ist der des Realismus. Dieser erkennt zwar die Allmacht der Materie an, bezweifelt jedoch die Identität von B und x. Wie fein der Übergang ist, dafür sei Gustav Wolff zitiert. Er gelangt

mit seinem „teleologischen Realismus“ zu der Hypothese einer „teleologisch zu beurteilenden Harmonie zwischen Anschauungs- bezw. Denkformen und Daseinsformen der Dinge.“ Dieser Satz berechtigt beinahe schon zur Einführung: $B = fx$.

Aus der Definition des Realismus folgt aber die volle Berechtigung hierzu: Er legt die Materie unabhängig von unserem Denken „ante res.“ Um mit einem Vergleich zu reden: Der Beobachter sieht die Natur wie durch eine entstellende Brille an, durch die er fehlerlos für die Praxis φ und ψ analysieren kann, ohne den wirklichen Sachverhalt zu kennen. (Fig. 3.)

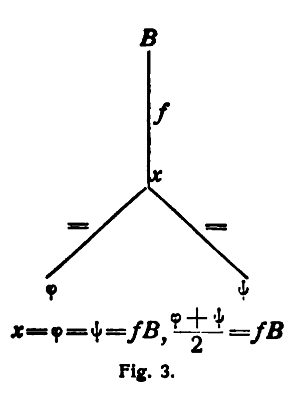


Fig. 3.

Es sei hierbei an folgende Anekdote erinnert: Ein Bauer antwortet seinem Sohne auf die Frage, wieso es käme, daß der kräftige Ochse sich von dem schwächlichen Menschen bezwingen lasse: „Die Ochsen haben Augen im Kopfe, die alles vergrößern; dadurch erscheinen ihnen die Menschen in riesiger Gestalt.“ Der kluge Sohn aber entgegnete: „Das kann nicht sein; denn sie sehen ja dann auch sich und ihresgleichen vergrößert, so daß der Unterschied wegfällt.“ Was das Geschichtchen für unseren Fall besagt, ist klar.

Es gibt ferner noch eine zweite Art von Realismus, die den Geist nicht „ante res“, sondern „in rebus“ lokalisiert, als den Einzeldingen immanent.

Wir stehen wieder auf einem neuen Gebiete, dem des Spiritualismus, welcher eine große Anhängerschaft um sich schart. Dem entsprechen auch die vielen Namen, unter denen er sich verbirgt, und die Schwierigkeiten, ihn von seinen Nachbarreichen zu trennen. Die hierher gehörenden Forscher fühlen sich zu sehr eins mit der Natur, um nicht x mit B zu identifizieren, sowie die Konstante, um die beim Realismus B von x abweicht, auf die Strecken $x\varphi$ und $x\psi$ zu schieben. (Fig. 4.) „Kraft, Ens, Enormon“ u. s. w. stecken gleichermaßen hinter den physischen und psychischen Erscheinungen: Begriffe, wie die der lebenden

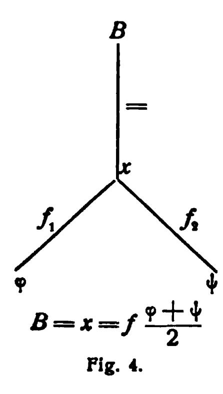


Fig. 4.

Molekel und der Urseele werden statuiert. Dem Spiritualismus werden ferner die Behauptungen zugezählt: „Das An-sich der Dinge ist ein dem eigenen Ich analoges Für-sich-sein." „Physis und Psyche sind zwei selbständige Substanzen, nur daß die Qualität beider nicht heterogen ist." Hier sind wir bei der großen Gruppe der Identitätsphilosophie angelangt, die alle Stufen vom Dualismus zum Monismus durchläuft.

Sowie der Akzent mehr auf das Psychische oder mehr auf das Physische gelegt wird, wird f_1 ungleich f_2. Da man jedoch auf diese Weise eine Unbekannte zu viel erhielte, wird solange variiert, bis f_1 oder f_2 gleich 1 wird. Man erhält dann: f_1 (oder f_2) $= cf_2$ (oder cf_1) $= 1$. Das Produkt cf_1 (oder cf_2) sei f genannt. Diese Variation, um die Gleichung $f = 1$ zu erhalten, wird stets vorgenommen, so daß in der Tat nie f_1 ungleich f_2 sein kann. (S. o.)

Je nachdem f_1 oder f_2 variiert wird, wird $x = \varphi$ (Vitalismus) oder $x = \psi$ (Idealismus).

Wie leicht der Übergang zu letzterem vom Spiritualismus ist, dafür sei G. Pfeffer angeführt: „Jede nicht lebende Molekel hat im Augenblick ihres Werdezustandes einen Blitz von Subjektivität." ψ wird also nur zeitweise in φ hineingetragen. Noch ein Schritt, und das wird überhaupt nicht mehr getan. So der Vitalismus, welcher die lebende Materie mit einer spezifischen Kraft bedenkt. (Fig. 5.)

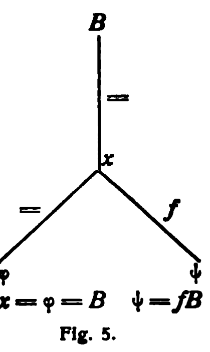


Fig. 5.

Vom Spiritualismus andererseits zum Idealismus ist der Übergang ebenfalls fein. Das zeigt Häckels „psychischer Monismus." — Begriffe, wie die oben erwähnten, Kraft, Energie u. s. w., sind gewissermaßen neutral, sie gehören weder zur psychischen, noch zur physischen Gedankenkette. Wird aber ein Abstraktum postuliert, durch dessen Betonung x mehr und mehr gleich ψ wird, so entsteht das Spiegelbild des Vitalismus, der Idealismus. Die Brücke bildet Häckel mit seinen Aussprüchen: „mindestens alle organische Materie — wenn nicht überhaupt alle Materie — ist in gewissem Sinne beseelt." „Jedes Atom ist mit Empfindung und Bewegung begabt."[1] Den entscheidenden Schritt tut Verworn, indem er sagt, daß „doch nur meine eigene Psyche wirk-

[1] Zitiert nach Albrecht.

lich existiert.“ (Fig. 6.) Der reine Idealismus lehrt, wie die Figur illustriert, daß nur der Idee das Prädikat der Wirklichkeit zukommt.

B
x
φ ψ
$x = f = B \quad \varphi = fB$

Fig. 6.

Zusammenfassend seien nochmals in Fig. 7 unsere vier Schemata — der Materialismus ausgenommen — nebeneinander gestellt. Diese Überschau lehrt uns Verschiedenes: Wir sehen zunächst, daß nur vier Betrachtungsweisen möglich sind, daß ferner alle diese auch wirklich benutzt werden. Dann beweist der Umstand, daß die Gruppen kontinuierlich ineinander übergehen, die Unwahrscheinlichkeit eines fundamentalen Gegensatzes. Nur die Beobachtungsrichtung von *B* ist für die Unterscheidung maßgebend. Wo also *B* steht, wohin es seinen Blick wendet, immer gerade da tritt in unserer Figur *f* auf: Wo also der Forscher steht, wohin er seinen Blick wendet, seine Brille kann er nicht ablegen, mag er nun die äußere Natur, mag er sich selbst betrachten. Das ist das Gemeinsame, was man aus allen heutigen Systemen herausschälen kann.

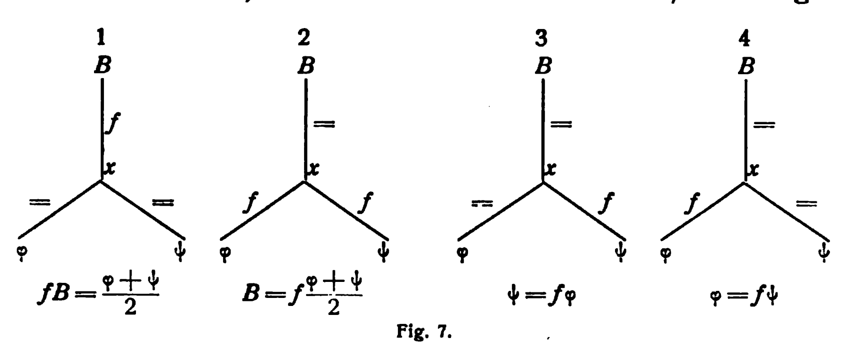


Fig. 7.

Auf diese Weise kommen wir zu einer fünften Betrachtungsweise, die jedoch insofern getrennt von den anderen vier zu behandeln ist, als sie ein agnostisches Prinzip in sich schließt. Der P s y c h o - p h y s i s c h e P a r a l l e l i s m u s unterläßt es nämlich, Genaueres über das Verhältnis von φ und ψ auszusagen. Er behauptet schlechthin die Parallelität von beiden. (Fig. 8.) Obwohl wir es hier vermeiden, zu

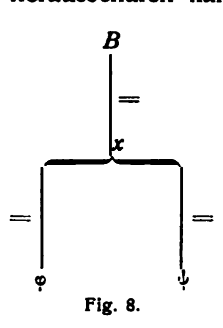


Fig. 8.

einem System definitiv Stellung zu nehmen, so wird Fig. 8 uns als Grundlage für die folgenden Ausführungen dienen.

Haben wir es bis jetzt als unsere Hauptaufgabe angesehen, eine Klassifizierung der heutigen biologischen Systeme vorzunehmen, so wollen wir uns jetzt mit dem Dualismus befassen, zu dessen Erläuterungen ja diese Klassifizierung vorgenommen werden mußte. Wie sich als Nebengewinn die Vorbedingung einer noch fehlenden einheitlichen Nomenklatur ergab, so wird sich im folgenden unter anderem die Frage aufdrängen, wie sich die Wissenschaften von unserem Standpunkte aus klassifizieren lassen, ohne deren andeutungsweiser Behandlung eine Vertiefung der noch ungeklärten Begriffe und Symbole des ersten Abschnittes nicht möglich ist.

In Fig. 8 stehen Physis und Psyche einander völlig gleichwertig gegenüber, dasselbe wird also mit den Wissenschaften der Fall sein, die sich mit diesen Objekten speziell befassen. Wollen wir unserer momentanen Nomenklatur treu bleiben, so müssen wir hier — wenigstens vorläufig — Physiologie und Psychologie ins Auge fassen, selbst um den Preis, daß wir letztere im Sinne etwa von „Körperwissenschaften" auf Zoologie, Botanik, Physik, Chemie u. s. w., ausdehnen müssen; zu Mißverständnissen dürfte indessen dies provisorische Verfahren keinen Anlaß bieten. Die Hauptsache bleibt, zu betonen, daß keine der beiden Disziplinen in einem Abhängigkeitsverhältnis zu einer anderen steht.

Den Begriff von Physiologie und Psychologie nach deren Objekten bestimmen, können wir dann am besten, wenn wir von den Aufgaben ausgehen, die sich beide gesetzt haben.

Aufgabe der Physiologie ist es, alle Qualitäten auf Quantitäten zurückzuführen: Sie postuliert den Begriff der Atome als kleinste „Ein"heiten, auf die alle körperlichen Erscheinungen reduzierbar sind. Ein solches Urelement sucht die Psychologie ebenfalls, ohne sich jedoch immer klar zu sein, daß ihr letztes Ziel nur, möglichst von der Quantität befreite Qualität, nie reine Quantität sein kann. Sie kann als letztes nur eben reine Bewußtseinsqualitäten günstigsten Falles herausdestillieren. Keine der beiden Wissenschaften repräsentiert demnach die volle Wirklichkeit der Natur. Der dadurch entstehende Gebietsstreit wird indessen dadurch für uns illusorisch, daß wir Physiologie die Wissenschaft nennen, die nach der Quantität, Psychologie diejenige, die nach der Qualität tendiert.

Da φ und ψ erst zusammen die gesamte Naturerscheinung

ausmachen, und Psychologie sowie Physiologie nicht die volle Wirklichkeit, sondern je nur die halbe bearbeiten, so dürfen wir beide unter dem Namen Naturwissenschaft vereinigen, wohl wissend, daß wir auch hier vorläufig dem landläufigen Sprachgebrauch entgegenstehen, der das Naturwissenschaft nennt, was bei uns Physiologie ist.

Bevor wir an dieser Stelle weiter bauen, wollen wir durch einen kleinen Exkurs unser Fundament etwas erweitern, damit das Ganze fester steht. Und zwar wollen wir uns mit den Zielen und Mitteln der Naturwissenschaft befassen.

Suchen Physiologie und Psychologie die große Mannigfaltigkeit der von ihnen zu untersuchenden Erscheinungen auf möglichst ein Element zu reduzieren, so will die Naturwissenschaft ihrerseits das verarbeiten, was erstere ihr gemeinsam vereinfacht darbieten. Durch das Mittel der Logik formuliert sie Naturgesetze aus den Urteilen, die Physiologie und Psychologie durch Analyse der ihrem Gebiete zufallenden Erfahrungstatsachen fällen, Gesetze indessen, die zunächst nur für die betreffende Wissenschaft beanspruchen.

Es muß also noch einen höheren Gesichtspunkt geben, von dem aus allgemein gültige Gesetze aufzustellen sind. Das kann die Metaphysik. Sie will ihrerseits die von den einzelnen Forschern gefundenen Gesetze, da jene durch ihre „Brille“ nicht einheitlich und fehlerfrei zu sehen vermögen, vereinfachen: Durch die Erkenntnistheorie stellt sie „Normen“ auf, hier im Windelbandschen Sinne, der den Begriff folgendermaßen definiert: „Normen sind diejenigen Formen der Verwirklichung von Naturgesetzen, welche unter der Voraussetzung des Zweckes der Allgemeingültigkeit gebilligt werden sollen.“ Der Übergang zwischen Analyse, dem Auffinden von Naturgesetzen und von Normen ist natürlich ebenso kontinuierlich, wie der zwischen Qualität und Quantität, wie wir unten sehen werden, indem nämlich ein Gesetz sich um so weiter von der bloßen Beschreibung entfernt, je allgemeiner es wird, während andererseits jede Analyse auf Erklärung und Gesetzlichkeit hinzielt.

In teilweiser Anlehnung an Rickert, und an das eben Gesagte anknüpfend, nennen wir φ und ψ zusammen das Psychophysische Subjekt, x das logische Subjekt und B das erkenntnistheoretische Subjekt. In Fig. 9 sehen wir die Nutzanwendung unserer Ausführungen.

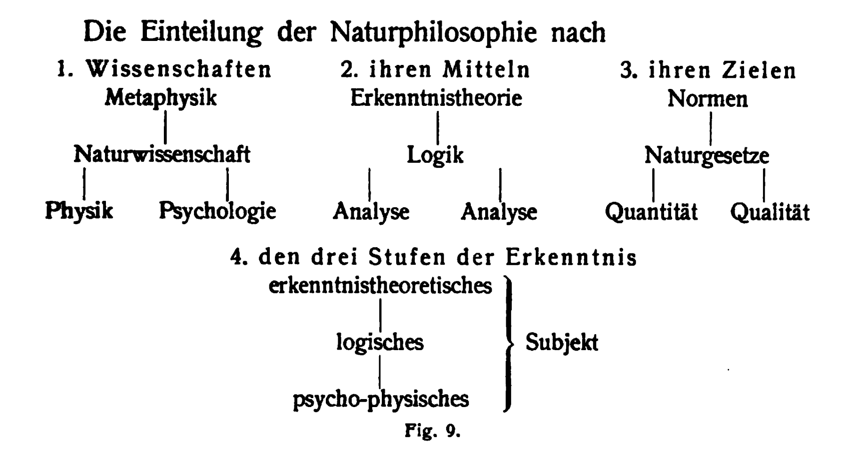


Fig. 9.

Wir sehen als letzte Aufgabe der Naturphilosophie, in der Metaphysik durch Erkenntnistheorie Normen aufzustellen. Da diese ihrer Definition nach über Teilwissenschaften und Forscher erhaben sein muß, so gibt es zwei Wege, zu den Normen zu gelangen. Entweder man geht zu deren Feststellung von der untersten Stufe der Erkenntnis aus, die beiden Grunddisziplinen Physiologie und Psychologie daraufhin untersuchend, dann über die zweite zur dritten Stufe aufsteigend; oder man stellt sich gleich auf die dritte und liest die Resultate heraus, die allen Forschern unserer Zeit gemeinsam sind. (Das wäre, um mit einem Vergleich zu reden, die Onto- und Phylogenese der normativen Begriffe.) Wird das letztere Verfahren die Ambition auch vielleicht wenig befriedigen, so wende man zum Mindesten nicht ein, es sei unmöglich. Im ersten Teil haben wir gerade einen solchen Weg stellenweise beschritten. Auch haben wir im Kausalgesetz ein Postulat, das die Grundlage vielleicht aller heutigen Systeme bildet. Dies, um die Behauptung zu widerlegen, als könnte man keine in diesem Sinn allgemeingültigen Normen finden. Die Naturphilosophie κατ' ἐξοχήν scheint ihren Platz noch nicht gefunden zu haben. Sie muß bei uns sich mit der wichtigen Aufgabe befassen, die Erfahrungstatsachen in das aufzustellende System einzuordnen, dabei nicht, wie W u n d t behauptet, degradiert, sondern zu der alles Umspannenden erhoben.

Da bisher der Hauptakzent auf die drei Stufen der Erkenntnis gelegt war, so wurde eine provisorische Einteilung gemacht, die jetzt modifiziert werden muß. Gemeint ist die Unterordnung des

Physischen und Psychischen unter den Begriff der Naturwissenschaft. Daß diese Unterordnung unvollständig ist, wurde in Fig. 8 durch die Klammer schon angedeutet. Tatsächlich, so haben wir gesehen, werden beide Reihen erst in der dritten Stufe vereint.

Das Verhältnis von φ und ψ wollen wir also genauer untersuchen. Das tertium comparationis, das uns berechtigt, φ und ψ von dem genus proximum der Naturwissenschaft aus zu betrachten, ist die Quantität. Ist demnach eine Wissenschaft wegen ihres quantitativen Elementes Naturwissenschaft, so ist Physik deshalb mehr Naturwissenschaft als die Psychologie, weil sie mehr mit Quantitäten arbeitet als mit Qualitäten. Methodologisch willkürlich ist es, wie bisher geschehen, nur die Quantität als Maßstab zu nehmen. Mit genau demselben Recht darf man konstatieren, daß die Physik deshalb weniger Qualitätswissenschaft ist als die Psychologie, weil sie mehr quantitativ denkt. Diese Gleichwertigkeit betont Driesch: „Dem Mechanismus" („Lehre des Wirkens in quantitativer Hinsicht") „steht die Qualität koordiniert zur Seite."

Wollen wir uns diesen Gesichtspunkt zunutze machen, so müssen wir uns fragen, wie eine möglichst reine Qualitätswissenschaft aussieht. Ohne weiteres ist klar, daß dies keine Naturwissenschaft sein kann. Denn ohne Quantität gibt es eine solche nicht. Zu unserem Ziele gelangen wir am besten, wenn wir weiter fragen: Wie sehen die Objekte einer reinen Qualitätswissenschaft aus.

Die Antwort lautet: Es sind die Individuen. Zunächst läßt sich die Richtigkeit negativ an der Wortbedeutung zeigen: Bei etwas, was „nicht zu teilen" ist, kommt nur die Qualität in betracht. Denn zu dem Begriff der Größe gehört stets der der Teilbarkeit.

Auch positiv vermögen wir unsere Behauptung zu stützen, ohne zu fürchten, daß wir uns zu weit von unserem Thema entfernen: Die Punkte, die den Unterschied zwischen φ und ψ bedingen, sind in ihren Rudimenten viel schwerer zu erkennen, als wenn wir die reine Qualitäts- mit der reinen Quantitätswissenschaft vergleichen.

Um nun zu ersterer zu gelangen, wollen wir ein konkretes Beispiel zu Hilfe nehmen. Ferner werden wir, wie oben in Aussicht gestellt, den Begriff der Physik, da wir nicht mehr auf dem einseitig naturwissenschaftlichen Standpunkt stehen, wieder in seine Unterabteilungen zerlegen und demgemäß Physik im landläufigen

Sinne im folgenden gebrauchen. Die Notwendigkeit und Berechtigung hierzu wird das nun zu diskutierende Beispiel zeigen:

Ein Mensch ist für die reinste Quantitätswissenschaft, die Mathematik (Arithmetik), nur als Zahl interessant. Es dürfte sich für sie auch um ein Stück Holz handeln, wofern es nur ein Stück Holz, ein Mensch bleibt. Wo der Quantitätsbegriff am ausgeprägtesten ist, da fällt der Begriff Mensch unter den fast qualitätslosen Begriff „Ding." Vom Standpunkt der Physik ist der nächst höhere Allgemeinbegriff zu Mensch, der wesentlich engere der festen Körper. Es werden also hier schon Qualitäten in Betracht gezogen, wie Festigkeit, Schwere u. s. w. Der Chemiker analysiert den Menschen qualitativ (!) und findet, daß er in der Hauptsache aus anorganischen Verbindungen besteht. Die große Menge anorganischer, fester Körper bleibt also ausgeschlossen. Noch entschiedener geht der Zoologe vor. Er ermöglicht durch seine Beschreibung den eng umschriebenen Gattungsbegriff Mensch. Hier zum ersten Male ist die Benennung Individuum im wörtlichen Sinne angebracht: Teilen wir einen Menschen, — er hört auf, Mensch sein. Organische Substanz, fester Körper, oder gar Ding zu bleiben die Teile immer noch. Der Sprachgebrauch verlangt jedoch von einem Individiuum noch mehr; es muß Charakter haben. Zu einem weiteren Schritt nach dem besonderen, individuellen, das zweifellos dem Charakter zugrunde liegt, führt uns die experimentelle Psychologie, wo äußerlich, kann man sagen, Qualität und Quantität zu gleichen Teilen vertreten sind. Sie handelt von den Empfindungen und Reizen, also von dem am Menschen, was vorzugsweise qualitativ ist. Sie könnte vielleicht einen einzelnen Menschen ziemlich genau „charakterisieren", da wohl keine zwei Personen genau gleich reagieren. In dem Bestreben, diese Empfindungen mit bezug auf die Reize zahlenmäßig festzulegen, ist sie noch den „exakten" Naturwissenschaften zuzurechnen. Nur mit dem einzelnen Menschen hat es die Geschichte und in verstärktem Maße die Kunst zu tun. Da, wie wir sehen, von der Psychologie ab das qualitative, geistige Element überwiegt, so hat Wundt recht, wenn er diese Disziplin als die Grundlage der Geisteswissenschaften bezeichnet.

Wir wollen nicht die Bemerkung unterlassen, daß sich von unserem Gesichtspunkt aus eine kontinuierliche Einteilung der Wissenschaften mit mehr Glück vornehmen läßt, als das bisher geschehen. Wir haben in der großen Reihe nur die Glieder so-

weit herausgegriffen, als sie nötig sind, die Unterschiede zwischen Natur- und Nichtnaturwissenschaften unserem Tema entsprechend herauszuarbeiten. Die reinste Qualitätswissenschaft ist folglich die Geschichte.

Als die reinste Quantitätswissenschaft wurde schon oben die Mathematik bezeichnet.

Fassen wir jetzt die uns interessierenden Gegensätze zusammen, so finden wir:

Die Naturwissenschaft	Die Nichtnaturwissenschaft
hat die Tendenz,	
1. die Begriffe möglichst allgemein,	1. die Begriffe möglichst besonders,
2. die Begriffe möglichst quantitativ	2. die Begriffe möglichst qualitativ
zu gestalten;	
3. das Physische (φ)	3. das Psychische (ψ)
zu bearbeiten.	

Auf die Frage, ob Quantität auch eine Art von Qualität ist, brauchen wir hier nicht einzugehen; die Bestimmung eines solchen Abhängigkeitsverhältnisses geht naturgemäß Hand in Hand mit dem von φ und ψ. Quantität und Qualität sind ebenso wie φ und ψ anthropomorphe Begriffe, Werkzeuge unserer Asbeitsmethoden. Was behauptet wird, ist nur die Zusammengehörigkeit, nicht einmal die Identität, von Quantität und φ einerseits, Qualität und ψ andererseits.

Bevor wir noch weitere Konsequenzen ziehen, wollen wir unsere neuen Ergebnisse auch graphisch verwerten, wodurch wir frühere Figuren korrigieren und ergänzen, und an den Ursprung unserer Arbeit zurückversetzt werden. (Fig. 10.)

Ohne weitere Begründung haben wir in Fig. 10 die Nichtnaturwissenschaften Geisteswissenschaften genannt; auf einen Terminologiestreit lassen wir uns deshalb nicht ein, weil uns letztere hier nicht interessieren. Übrigens sagt W u n d t: „Was die Scheidung in Natur- und Geisteswissenschaften bestrifft, so sind in der neueren Zeit Systeme, die sonst die verschiedensten Standpunkte vertreten, in diesem Punkte einig.“ Zur weiteren Erklärung von Fig. 10 konstatieren wir nochmals, daß wir neben der Entwicklungsreihe der drei Stufen der Erkenntnis die nicht minder kontinuierliche zur Geschichte (und Kunst) haben, auf

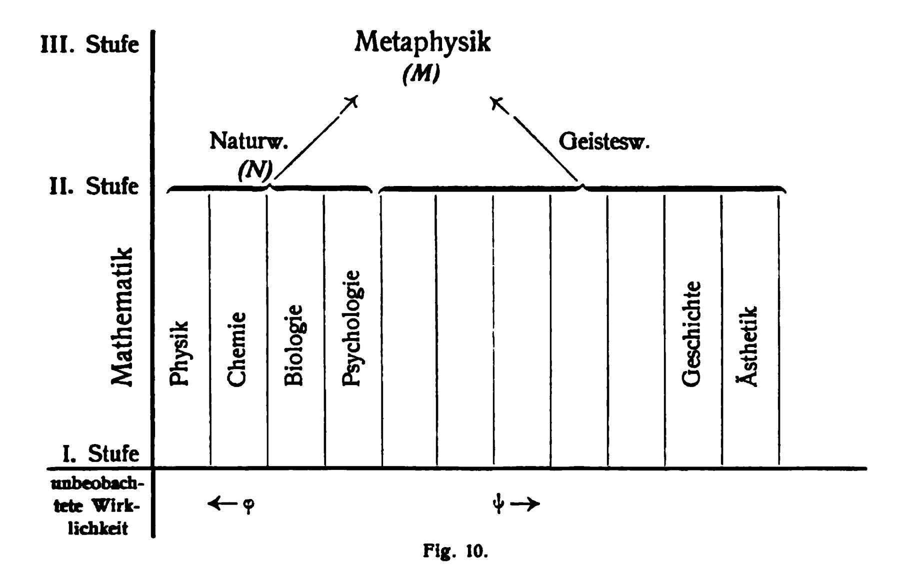


Fig. 10.

deren Anfang die Arithmetik, auf deren relativ höchster Stufe unter den Naturwissenschaften die Psychologie steht. Wir haben also wieder die Mathematik analogieweise zu Hilfe genommen, und die beiden Entwicklungstendenzen in ein Koordinatensystem eingetragen. Sein Nullpunkt ist die unbeobachtete empirische Wirklichkeit. Sie kann nach zwei Seiten hin möglichst vollständig zur Hälfte, nie ganz dargestellt werden. Unsere Figur zeigt, dem Thema entsprechend, den Standpunkt des Naturwissenschaftlers. Den des Historikers erhält man, sobald man Ordinate und Abszisse vertauscht. Wie die Figur ferner zeigt, weisen alle Disziplinen auf die Metaphysik hin; denn alle streben zu normativen Gesetzen. Da das Ziel nicht erreichbar ist, haben wir, entsprechend Fig. 8, Pfeil und Klammer eingezeichnet, statt die Linien durchzuführen. Diese theoretische Unmöglichkeit kurz zu begründen, wollen wir Rickert sprechen lassen. „Jedes Urteil einer Einzelwissenschaft hat nämlich sozusagen zwei Seiten: eine empirisch-realistische und eine rationalistisch-idealistische. Seinem Inhalt nach bezieht es sich auf ein Sein, ist also realistisch aufzufassen. . . . . Mit Rücksicht auf seine Form dagegen bezieht sich das Urteil auf ein Sollen, das die Bejahung anerkennt, und ist also idealistisch aufzufassen.“ Und: „So absurd es ist, in den Wirklichkeitsformen etwas vom empirischen Subjekt abhängiges und in der objektiven Wirklichkeit selbst eine bloß empirische Auffassung zu sehen, wie

der Positivismus es will, so notwendig ist es, darauf hinzuweisen, daß in der Tat jede durch die methodologischen Formen geschaffene Begriffswelt eine Auffassung des empirischen Subjektes, ja geradezu ein Anthropomorphismus ist, da wir eine andere, als von Menschen geschaffene Wissenschaft nicht kennen." Abgesehen von dem mehr didaktischen Wert, den unsere Figur dann hat, wenn man mit ihrer Hilfe den wissenschaftlichen Sätzen ihren Platz in dem Koordinatensystem anweist, dürfte ihm noch ein heuristischer Wert zukommen. Man kann nämlich feststellen, welchen Anteil die naturwissenschaftliche Denkungsweise für den Nationalökonomen, den Historiker, den Künstler hat, um dadurch Mißachtung und Überschätzung auf beiden Seiten entgegenzuarbeiten. So verlockend die Weiterführung der eben angedeuteten Gedankengänge wäre, wir müssen wieder zu dem Ausgangspunkt unserer Arbeit zurückkehren.

Den Weg dorthin finden wir leicht von hier, sobald es auffällt, daß in der Antithese auf S. 130 derselbe Gegensatz von φ und ψ auftritt, von dem ja alle unsere Erörterungen ausgingen.

Darum soll nochmals mit unseren bestimmten Begriffen rekapituliert werden, welchen Standpunkt ein Forscher einnehmen kann, um den Dualismus zu überwinden, den, wie wir gesehen, die unbearbeitete empirische Wirklichkeit nicht kennt, ohne den andererseits ein naturwissenschaftliches Urteil nicht möglich ist.

Den Materialismus brauchen wir wiederum schon deswegen nicht zu berücksichtigen, weil nach seiner Meinung der Umstand, daß Qualität und Quantität nicht zu gleicher Zeit begriffen werden, nicht in einer theoretischen Unmöglichkeit, sondern in einer praktischen Schwierigkeit begründet ist. Er würde also die in Fig. 10 unterbrochenen Linien durchführen und sie in einem Punkt vereinigen.

Anders der Realist. Wollten wir seinen Beobachtungsstandpunkt in das Schema einzeichnen, so würden wir ihn auf den Punkt M stellen. Zwischen ihn und die Gesetze der Naturwissenschaft schiebt sich die Kluft, die wir oben mit f bezeichneten, um anzudeuten, daß sie nur um den Preis überwunden werden kann, daß aprioristische Begriffe zu Hilfe genommen werden.

Der Spiritualist steht auf Punkt N, d. h., φ und ψ sieht er aus geringerer Entfernung, wie der Realist, aber dafür keines unmittelbar; f hat natürlich dieselbe Bedeutung wie oben.

Da der Vitalist auf Punkt φ zu denken ist, so kann er eine

Wissenschaft um so genauer ohne spekulative Begriffe *(f)* begreifen, je weniger qualitativ sie ist, da für ψ seine Formeln nicht ausreichen.

Gerade umgekehrt der Idealist, der auf Punkt ψ zu denken ist.

So wichtig war uns die bloße Feststellung der Tatsache, daß es nur vier, heute in Betracht kommende Systeme geben kann, daß wir ihre genaue Benennung unterlassen und nur für alle Gruppen einen typischen Vertreter angeführt haben. Letztere sind, so haben wir gesehen, erklärlich durch die beiden ganz verschiedenen Richtungen von Natur- und Geisteswissenschaften. Auf die, im Grunde wesentlich ästhetische Befriedigung des Monismus müssen wir allerdings verzichten, sobald wir nur die biologische Arbeits- und Betrachtungsweise im Auge haben. Der Monismus als Prinzip der unbearbeiteten Wirklichkeit bleibt damit außer Diskussion.

Wir konstatieren abschließend zwei Erscheinungsformen des Dualismus: 1. den zwischen Wirklichkeit und Betrachtungsweise, als der Ausdruck des Gegensatzes von zwei verschiedenen Stufen der Erkenntnis, 2. den der Betrachtungsweisen selbst, dessen Vertreter innerhalb der ersten Stufe der Erkenntnis verharren (Fig. 7). Mit anderen Worten: Die monistische Wirklichkeit kann nur dualistisch, und zwar auf vier Arten, in der Biologie erklärt werden.

Literatur.

Albrecht, Vorfragen der Biologie.
Eisler, Wörterbuch der philosophischen Begriffe.
Wolff, Zur Psychologie des Erkennens.
Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie.
Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 1896.
Verworn, Allgemeine Physiologie.
Wundt, Logik.
Rickert, Über die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung.
Rickert, Der Gegenstand der Erkenntnis.
Windelband, Präludien.
Coßmann, Elemente der empirischen Teleologie.
Wundt, Philosophische Studien, Band V.
Helmholtz, Vorträge und Reden.
Driesch, Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft.

Neue Bücher.

Dramaturgie als Wissenschaft von H. Dinger. Erster Band. Die Dramaturgie als theoretische Wissenschaft. XII u. 326 S. Leipzig, Veit & Comp. 1904. Preis M. 7.50.

Auch dieses Buch ist eines von den vielen Zeichen der ungeheuren Zerfahrenheit, die heute in der wissenschaftlichen Behandlung der Kunst herrscht. Die normative Ästhetik hat sich trotz gelegentlicher Galvanierungsversuche gänzlich überlebt, die „reine" Kunstgeschichte ohne weitere Gesichtspunkte sich als dürr und unersprießlich erwiesen, die experimentelle oder erfahrungsmäßige Ästhetik sucht noch nach irgend einem zusammenfassenden Gedanken und bleibt außerdem immer mit irgend einem Fuße am Leim der philosophischen Ästhetik kleben: wie soll es anders werden? Jedenfalls so lange nicht, als sich ein Lehrer etwa der malerischen Ästhetik auftun darf, der niemals in seinem Leben einen Pinsel zu handhaben versucht hat. Es gab auch eine Zeit, wo der Mediziner sich seine Bildung aus dem philologischen Studium des Galen erwarb und darnach seine Tränke verschrieb; galt es eine Operation zu machen, so mußte der Bader heran. In den exakten Wissenschaften ist es jetzt eine Binsenwahrheit, daß keine gesunde, wissenschaftliche Arbeit möglich ist, ohne die genaueste und persönlichste Kenntnis der fraglichen Erscheinungsgebiete und daß auch die allgemeinste und theoretischste Wissenschaft auf solcher Kenntnis beruhen muß, wenn sie nicht immer wieder auf Abwege geraten soll. Da sehen wir genau, was der Ästhetik not tut: die Künstler allein können sie fördern. Was seinerzeit Lessing, Goethe und Schiller uns über die Dichtkunst gelehrt haben, trägt weiter, als die Bemühungen von Hunderten akademischer Ästhetiker, welche die Sache nur vom Hörensagen kannten, so tief sie sie auch „studiert" haben mögen.

Aber freilich, wenn die Künstler es auch wissen, so mögen oder vermögen sie es in den meisten Fällen nicht zu sagen. In vielen Fällen gilt noch das Handwerksgeheimnis nicht nur als traditionelles Recht, sondern fast als Pflicht; wenn auch der Maler genau weiß, worauf eine besondere Wirkung in seinen Werken beruht, so hütet er sich doch, dies seinen Kollegen oder gar dem großen Publikum noch ausdrücklich auf die Nase zu binden. Werden doch sogar Farbrezepte und ähnliche technische Kleinigkeiten ängstlich als große Geheimnisse gehütet! Anderseits fehlt es den Künstlern nicht selten an der Fähigkeit, ihr Können und Wissen sprachlich klar auszudrücken. Mir ist es oft genug begegnet, daß trotz allen guten Willens beiderseits ich nicht dahinter kommen konnte, welchen sachlichen Inhalt der Künstler mit bestimmten Worten verband, durch welche er seine Ansicht etwa über die Wirkung einer Farbe oder die Besonderheit bestimmter Techniken und dergl. auszudrücken gewohnt war. Man wird zuweilen an den Stil der Alchemisten erinnert, wobei denn auch die mystische Scheu oder das

abergläubische Übervertrauen nicht fehlen, die mit derartigen halbgeklärten Kenntnissen verbunden zu sein pflegen.

So liegt denn zurzeit innerhalb der Kunstwissenschaft der wunderliche Zustand vor, daß jeder, der etwas darin zu arbeiten hat, sich genötigt sieht, erst die Fundamente des ganzen Baues zu legen, wobei es denn entweder nicht zur Arbeit selbst kommt, oder die Fundamente ungenügend und nur für die augenblicklichen Bedürfnisse gelegt werden. Auch das vorliegende Buch unterscheidet sich in dieser Beziehung nicht von anderen. Denn bevor er zur Dramaturgie als theoretische Wissenschaft gelangt (die praktische ist einem zweiten Bande vorbehalten) füllt der Verfasser fast zwei Drittel seines Buches mit grundlegenden Erörterungen über „theoretische und praktische Wissenschaft im System der Wissenschaft, explikative und normative Wissenschaft im Sinne der Wissenschaftslehre, die Stellung der Einzelwissenschaften im System der Wissenschaft; das metaphysische Problem der Wissenschaftslehre; Dramaturgie als Normwissenschaft, das Problem der Normen in der dramatischen Kunst, die Grundtatsachen des Ästhetischen, über ästhetische Gesetze."

Was die Behandlung des Gegenstandes im einzelnen anlangt, so spricht der Umstand sehr zugunsten des Verfassers, daß er sich seine Dramaturgie nicht am Schreibtische ausgedacht, sondern sie an Ort und Stelle (u. a. an der Meininger Bühne) studiert hat. So ist denn insbesondere von dem außenstehenden zweiten Teil eine Förderung der Sache zu erwarten. Bei dem vorliegenden ersten gesellt sich zur gegenwärtigen Zerfahrenheit der ganzen Angelegenheit leider auch eine Neigung des Verfassers, aus dem hundertsten ins tausendste zu kommen, so daß die Sache in seiner Hand nicht merklich fester wird. Man sehe z. B. seine Polemik gegen Fechners „direkten" Faktor der ästhetischen Wirkung, insbesondere S. 99 u. f., die im wesentlichen darauf hinauskommt, daß es oft Assoziationen gibt. Das ist ja von Fechner nicht geleugnet, sondern behauptet, ja fast entdeckt worden. Aber die bloße Tatsache, daß es z. B. gute und schlechte Geigen gibt, und daß ein Künstler auf einer guten größere ästhetische Wirkungen erzielt, als auf einer schlechten, läßt sich nicht durch Annahme von Assoziationen beseitigen, denn es handelt sich um den direkten Faktor des größeren Wohlklanges.

Und so ließen sich noch mancherlei Bemerkungen machen, die alle darauf zurückkommen würden, daß der Verfasser sich an vielen Stellen anders geäußert hätte, wenn er versucht hätte, seine selbstgestellte Aufgabe in aller Strenge auszuführen, d. h. die Dramaturgie wirklich als Wissenschaft, als systematische und gebrauchsbereite Erkenntnis zu entwickeln. Wenn er in der Vorrede bemerkt, daß er es vorzog, „statt einer systematischen Behandlung des Gegenstandes selbst zuerst die wohl schwierigere und gewiß undankbarere Arbeit solcher Prolegomena zu unternehmen," so ist dazu zu sagen, daß unsystematische Prolegomena zu schreiben ganz gewiß leichter ist, als eine haltbare systematische Arbeit zu machen. Denn in einer solchen ist man genötigt, jedes Ergebnis der Erfahrung und des Nachdenkens auf die Gesamtheit aller

anderen Ergebnisse zu beziehen und ihren Zusammenhang nachzuweisen oder herzustellen; dies ist aber die beste Kontrolle, die wir für die Brauchbarkeit einer wissenschaftlichen Arbeit haben. So wollen wir vom Verfasser Abschied nehmen mit dem Gefühl, daß er wahrscheinlich auf dem rechten Wege ist, daß er aber besser getan hätte, seinen Weg erst hübsch sauber zu machen, bevor er seine Zeitgenossen einlud, darauf mit ihm zu wandern. W. O.

Karl Ernst Adolf von Hoff, der Bahnbrecher moderner Geologie. Eine wissenschaftliche Biographie von O. Reich. VI und 144 S. Leipzig, Veit & Comp. 1905. Preis M. 4.—.

K. E. A. von Hoff gehört zu den zahlreichen deutschen Forschern, deren Verdienste denen jüngerer Arbeiter auf gleichem Gebiete gegenüber in Vergessenheit geraten sind, weil sie seitens der internationalen Literatur übersehen und seitens der von dieser abhängigen deutschen Literatur nicht an die ihnen gebührende Stelle gerückt worden sind. Hatte K. von Zittel bereits diese alte Schuld einzulösen versucht, so bemüht sich nunmehr auch der Verfasser auf Friedrich Ratzels Anregung hin seinerseits, die allgemeine Anerkennung dem hochverdienten und geistvollen Forscher zu gewinnen.

Der Inhalt ist in zwei Abschnitte nebst einem Anhang gegliedert; der erste schildert den äußeren Lebensgang, der zweite die wissenschaftlichen Verdienste von Hoffs; der Anhang bringt ein Verzeichnis handschriftlicher Quellen, sowie eines der literarischen Arbeiten von Hoffs.

Sachlich ist alles vorhanden, um den Leser zu fesseln und zu belehren, und insofern wird man das Büchlein mit Dank lesen. Leider beherrscht aber der Verfasser die Form der Darstellung nicht so sicher, wie man es im Interesse des Gegenstandes wünschen möchte. Es gelingt ihm nicht recht, ein anschauliches Bild des Mannes herzustellen, dem er seine Arbeit gewidmet hat; auch machen zahlreiche Wiederholungen den Leser etwas ungeduldig.

Seite 14 ist ein sinnstörender Druckfehler stehen geblieben; Zeile 16 von oben muß es heißen Il statt Je. W. O.

Willensfreiheit und wahre Freiheit. Mit einem Anhange über den heutigen Stand der Frage vom freien Willen von G. Torres. 45 S. München, E. Reinhardt 1904. Preis M. 1.—.

Ein verständig geschriebenes Schriftchen, welches die Frage in der bekannten Weise beantwortet, daß die Handlungen des Menschen zwar determiniert seien, daß aber ein Teil der Bestimmungsgründe sich innerhalb des Bewußtseins befindet und daher das Gefühl der Willensgemäßheit der Handlung entsteht.

Für den Berichterstatter hat sich bei Erörterungen über diese Frage immer der nachstehende Vergleich als nützlich erwiesen. Von Pawlow ist bekanntlich gezeigt worden, daß, wenn Magensaft abgesondert wird, diese Erscheinung von dem Gefühl des Appetits begleitet ist, und daß, wenn etwa durch psychische Beeinflussung Appetit erregt wird, auch alsbald die Magensaftabsonderung eintritt. W. O.

Druck von Fr. Richter in Leipzig.

12. IV. 1906. V. 2.

ANNALEN DER NATURPHILOSOPHIE

HERAUSGEGEBEN VON

WILHELM OSTWALD

FÜNFTER BAND

ZWEITES HEFT

VERLAG VON VEIT & COMP. IN LEIPZIG
1906

Inhalt

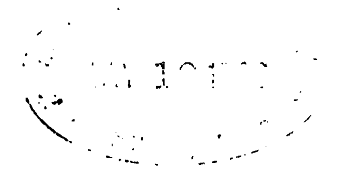
Die „Annalen der Naturphilosophie" erscheinen in zwanglosen Heften. Drei bis vier Hefte bilden einen Band. Der Umfang eines Bandes wird ca. 30 Druckbogen betragen; sein Preis soll sich durchschnittlich auf 14 Mark stellen.

Beiträge für die Annalen, sowie Bücher, deren Besprechung gewünscht wird, bittet man zu senden an Prof. Dr. **W. Ostwald** in **Leipzig**, Linnéstr. 2/3.

Die Herren Mitarbeiter erhalten sechzig Abzüge ihrer Beiträge.

Die bisher erschienenen vier Bände der **Annalen der Naturphilosophie** können zum Preise von 14 Mark für den gehefteten und 15 Mark 50 Pf. für den gebundenen Band durch alle Buchhandlungen bezogen werden.

Für diejenigen, welche die Bände in Heften beziehen, stehen bei Vollendung eines Bandes Einbanddecken zum Preise von 1 Mark zur Verfügung.



Über die Zweckmäßigkeit in den pathologischen Erscheinungen.

Von

W. Bieganski.

I

Schon längst haben die Ärzte bemerkt, daß gewisse pathologische Erscheinungen für den kranken Organismus nützlich sind, daß gewisse Krankheiten ohne jede ärztliche Hilfe zurücktreten, und daß der Organismus in diesen Fällen sich selbst hilft, sich selbst heilt. Schon Hippokrates hob diese Tatsache sehr ausdrücklich hervor; als ein sehr scharfer Beobachter mußte er bemerken, daß solche pathologische Erscheinungen, wie Durchfall, Erbrechen, diffuser Schweiß, Eiterabgang und dergl., zuweilen auf den Krankheitsverlauf einen sehr günstigen Einfluß haben, aber anderseits konnte er nicht außer acht lassen, daß diese Erscheinungen für den Organismus nicht immer nützlich sind, daß in vielen Fällen ihre Anwesenheit die Krankheit nicht bekämpft und auf ihren weiteren Verlauf keinen günstigen Einfluß ausübt. Die hier beobachteten Unterschiede erklärt Hippokrates in seinen berühmten Aphorismen folgenderweise: „Wenn bei freiwillig entstandenen Durchfällen und bei solchem Erbrechen das, was ausgeleert werden soll, ausgeleert wird, so hilft es und die Kranken ertragen es gut. Ist dem nicht so, so findet das Gegenteil statt. Ebenso verhält es sich mit der Entleerung der Gefäße; geschieht sie, wie sie geschehen soll, so ist sie nützlich und der Kranke erträgt sie gut, wo aber nicht, so erfolgt das Gegenteil."

Die obige Erklärung können wir nur dann verstehen, wenn wir die theoretischen Grundlagen der Hippokratischen Lehre be-

rücksichtigen. Die Krankheiten entstehen, nach seiner Lehre,[1] entweder durch den Überschuß gewisser Säfte des Organismus oder durch ihre anormale Mischung. Im Organismus gibt es solcher Säfte vier: Schleim, Galle, Blut und Wasser,[2] sie bilden sich aus der Nahrung und sammeln sich: der Schleim im Gehirn, die Galle in der Leber, das Blut im Herzen und das Wasser in der Milz. Wenn durch Mißbrauch gewisser Speisen und Getränke sich ein Überschuß irgendwelchen Saftes bildet, oder wenn in den genannten Organen deren anormale Mischung stattfindet, d. h., wenn die Galle mit Blut oder das Wasser mit Schleim sich mischt, dann entsteht die Krankheit, welche so lange dauert, bis der Überschuß oder der anormale Bestandteil des Saftes aus dem Organismus ausgeschieden wird. Die Ausscheidung geschieht durch die natürlichen Körperöffnungen (die Nase, den Mund, den After und den Harnkanal). Der verdorbene Saft oder sein Überschuß kann erst dann ausgeschieden werden, wenn er im Organismus einer gewissen Änderung, einer gewissen Verdauung unterliegt, was durch das Fieber bewerkstelligt wird. Daher kommt der berühmte Ausdruck des Hippokrates, daß das Fieber durch Feuer den Organismus reinigt. Also, wenn der Überschuß des Saftes oder seine verdorbene Mischung vermittelst des Fiebers entsprechend verdaut und aus dem Organismus ausgeschieden wird, so tritt die Krankheit zurück und der Kranke erholt sich, im entgegengesetzten Falle stirbt der Kranke. Gleichfalls verwandelt sich das verdorbene Blut durch den Kochungsprozeß in Eiter und verläßt erst in dieser Gestalt den Organismus.

Die Verdauung der Säfte und deren Ausscheidung bewerkstelligt der Organismus selbst, die Natur (φύσις). „Die Natur, sagt Hippokrates, ist der Arzt in Krankheiten .... Die Natur tut, ohne Unterricht genossen zu haben, ohne durch Studien geleitet zu werden, das, was nützlich ist."[3] Was die Art und den Charakter jener Natur betrifft, darüber gibt uns Hippokrates keine Erklärung; jedoch aus seiner ganzen Lehre folgt, daß wir

---

[1] Hippokrates, περὶ νούσων βίβλιον τέταρτον (de morbis liber quartus). Deutsche Übersetzung von Grimm aus dem Jahre 1838, 2. Band, S. 162 u. ff.

[2] In einer anderen Arbeit von Hippokrates, περὶ φυσίος ἀνθρώπου (de natura hominis) finden wir auch eine andere Zusammensetzung der Säfte, namentlich: Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle.

[3] περὶ επιδημίων τό ἕκτον (de morbis vulgaribus liber sextus) V. 1 und 2. Deutsche Übersetzung von Grimm. I. Band, S. 285.

unter diesem Namen den ganzen lebenden Organismus und alle in ihm wirkenden Kräfte verstehen müssen. Die Heilwirkung der Natur reicht nicht immer aus, in vielen Fällen ist sie nicht imstande, das zu verdauen und auszuscheiden, was ausgeschieden werden soll. Es kommt solches dann vor, wenn die Säftedyskrasie sehr groß ist und sich durch unentsprechendes Verhalten der Kranken (hauptsächlich durch unvorsichtige Diät) fortdauernd vergrößert, oder wenn die Natur schwach ist und keine genügende Heilkraft besitzt. Hier eröffnet sich also ein weites Feld zur ärztlichen Behandlung, welche der Natur dadurch helfen soll, daß sie die Ausscheidungsfunktion unterstützt und darauf durch Anwendung einer entsprechenden Diät die vorhandene Dyskrasie vermindert.

Abgesehen von der Theorie der Hippokratischen Lehre, welche übrigens für jene Zeiten, da es an anatomischen und physiologischen Kenntnissen gebrach, ohne Zweifel gut überdacht war, müssen wir anerkennen, daß dieser berühmte Arzt sehr gut begriff, daß sich der lebende Organismus in bezug auf Krankheitsstörungen nicht passiv verhält, sondern durch eine ganze Reihe für seine Existenz nützlicher und damit zweckmäßiger Regulationserscheinungen dieselben auszugleichen sich bemüht. Wir müssen es Hippokrates gleichfalls zum Verdienst anrechnen, daß er auf dem Standpunkte der strengen Beobachtung blieb, daß er bei der Feststellung der Tatsache einer Selbstheilung sich nicht von der Phantasie hinreißen ließ, und daß er mit deren Erklärung sich nicht beeilte. Wir finden in seiner Lehre keinen Versuch, jene Heilkraft der Natur zu erklären.

Solche Erklärung gaben erst die Nachfolger des Hippokrates, welche unter dem Einflusse der damaligen griechischen Philosophie den Begriff des Lebensgeistes (πνεῦμα, Spiritus) als einer zweckmäßig wirkenden Kraft in die Physiologie und Pathologie einführten. Diese Kraft schafft den Organismus aus der Materie, gibt ihm die entsprechende Form, regelt seine Tätigkeiten, bemüht sich im Falle der Krankheit die vorhandenen Störungen auszugleichen und übt somit die Heilwirkung aus. Petersen[1] meint, daß auf solche Ausgestaltung der physiologischen und pathologischen Begriffe die Philosophie von Plato den größten Einfluß hatte. Nach meiner Meinung ist diese Anschauung jedoch nicht wahr; die idealistische Philosophie von Plato mit

[1] Petersen, Hauptmomente in der geschichtlichen Entwickelung der medizinischen Therapie, 1875, Kap. IV.

ihren poetischen Phantasmen konnte niemals einen großen Einfluß auf die wissenschaftlichen Begriffe üben, weil sie zu weit von der Wirklichkeit entfernt ist, um zur Grundlage der wissenschaftlichen Theorien zu werden. Also nicht Plato, sondern Aristoteles war der eigentliche Schöpfer dieser Theorie, und wenn wir in ihr einige Gedanken finden, welche an Platonische philosophische Anschauungen erinnern, so dürfen wir nicht vergessen, daß Aristoteles sein Schüler war und von ihm gewisse Grundideen übernahm, welche er später auf eigene Art umgestaltete. –

Und in der Tat entspricht der Begriff der Seele bei Aristoteles ganz genau den Lebensgeistern der Nachfolger des Hippokrates, mit dem Unterschiede nur, daß der große griechische Philosoph die Seele mehr metaphysisch auffaßte. Aristoteles erachtete die Seele als einen Faktor des Werdens für jedes lebende Wesen. Er unterschied streng zwei Faktoren: eine passive Materie und eine aktive Form; die Materie (ὕλη) ist das, woraus etwas wird und wozu es sich wieder verwandelt, die Form (εἶδος) dagegen ist ein schöpferischer Faktor, welcher jedes Ding schafft und ihm eine Gestalt gibt. Die Seele ist also eine Form der organisierten Wesen, ist ein Gattungstypus, nach welchem diese Wesen entstehen und sich organisieren. Es gibt eigentlich so viel Seelen, als Gattungstypen der belebten Wesen. In bezug auf gewisse allgemeine Formeigenschaften und auf verschiedene Arten der Lebensfunktionen lassen sich jedoch alle Seelen auf drei Hauptarten zurückführen: 1. die vegetative Seele, welche wir bei Pflanzen finden, 2. die fühlende bei Tieren und 3. die denkende bei Menschen. In jeder höheren Art ist gewissermaßen eine niedere enthalten: bei den Tieren finden wir also eine vegetative und fühlende Seele, bei den Menschen jedoch alle drei Seelenarten. Die Seele ist nach Aristoteles das Wesen des Lebens, ist der Zweck der lebenden Organismen, ist gewissermaßen die Lebenskraft, welche mit dem Tode zu wirken aufhört und welche nur die Eltern den Nachkommen überliefern. Nur die Gattung ist unsterblich, das Individuum aber mit seiner individuellen Seele stirbt. Aristoteles spricht überall von der Seele als von einem abstrakten Begriff, πνεῦμα (Geist, eine Luftart), welches in den Arterien sich findet, ist nur Seelenträger.

Dieser abstrakte Begriff der Seele wurde von den Nachfolgern des Hippokrates materialisiert, in eine konkretere Form gefaßt. Erasistratos, ein Arzt in Alexandrien im dritten Jahrhundert

v. Chr.,[1] spricht von keiner Seele mehr, sondern von einem „Pneuma" und versteht darunter eine flüchtige, luftähnliche, von außen durch die Lungen geschöpfte und in den Arterien kreisende Substanz. Er unterscheidet ausdrücklich dieselben Pneuma — Seelenarten, wie Aristoteles; namentlich finden wir bei ihm eine Erwähnung von „pneuma zooticon" (der fühlenden Seele) und von „pneuma psychicon" (der denkenden Seele), von welchen er die erstere in die Herzen, die zweite in die Gehirnhäute verlegt. Der Begriff des Pneuma wurde am meisten von den Ärzten aus der Schule der sogenannten Pneumatiker popularisiert, welche in Rom im ersten Jahrhunderte n. Chr. berühmt war.[2] Nach der Lehre des Athenaios, des Hauptrepräsentanten jener Schule dringt das Pneuma in den Organismus aus der Luft, wird aber zu dem eigentlichen Lebensgeiste erst dann, wenn es sich im Herzen mit der Wärme θερμὸν vereinigt. Es gibt drei Haupttätigkeiten des Lebensgeistes: 1. die Erhaltung des Lebens und die Verbindung des ganzen Organismus, 2. die Schöpfung der Organe und 3. das Fühlen und Denken. Diese letztere Tätigkeit versteht Athenaios unter dem allgemeinen Namen der Seele (ψνχη) und somit ist die eigentliche Seele eine der Tätigkeiten des Lebensgeistes. Galen (im zweiten Jahrhunderte n. Chr.) bewahrt im ganzen die Aristotelische Einteilung, doch anstatt des Namens „Seele" braucht er immer den Namen „Pneuma". Er spricht also von πνεῦμα ψυχικὸν (spiritus animalis), welches seinen Sitz im Gehirn hat, von πνεῦμα ζοωτικον (spiritus vitalis) mit dem Sitz im Herzen und von πνεῦμα φυσικὸν (spiritus naturalis) mit dem Sitz in der Leber.

Der Geistbegriff, welcher zur Erklärung der Heilvorgänge und biologischer Prozesse überhaupt eingeführt wurde, beförderte den Fortschritt der Wissenschaft nicht im geringsten. In der ganzen Epoche der griechischen Medizin nach Hippokrates finden wir fast gar keine neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der genaueren Erkenntnis der Regulations- und Heilvorgänge im Organismus. Obgleich die Grundidee des Hippokrates, daß die Natur die Krankheiten heile, fast überall in der Theorie angenommen war (nur einzig die Schule der Methodiker schien es, obgleich sehr schüchtern, zu negieren), so wurden doch in der

[1] Zaremba, Die ärztliche Schule in Alexandrien, 1895 (polnisch).

[2] Robert Fuchs, Geschichte der Heilkunde bei den Griechen im Handbuch der Geschichte der Medizin von Neuburger und Pagel. I. Band.

Praxis die ärztlichen Handlungen und deren scheinbare Erfolge vor allem geschätzt; jede Möglichkeit einer unparteiischen Observation und Schätzung der Heilvorgänge im Organismus war damit beseitigt. Noch mehr, die Einführung der zielbewußt wirkenden Lebensgeister in die wissenschaftliche Erklärung der physiologischen und pathologischen Erscheinungen hat einigermaßen den Unterschied zwischen den Heilvorgängen, dem Organismus und den übrigen Krankheitssymptomen verwischt. Nach dieser Lehre konnte man jedes Symptom anders, jede pathologische Erscheinung als ein zweckmäßiges Streben zur Beseitigung der Krankheit auffassen. Also war schon in dieser ersten Erklärung der Fehler verborgen, welcher besonders später zu dem extremen Teleologismus in der Pathologie führte, was unzweifelhaft mit ursprünglichen Beobachtungen des Hippokrates im schroffen Widerspruch stand.

Die Lehre von den Geistern, welche das Leben leiten, blieb in der Medizin durch die ganze Epoche des Mittelalters bestehen und fand sogar in den ersten reformatorischen Versuchen der Pathologie von Paracelsus und van Helmont einen Widerhall. Die genannten Verfasser führten in die Lehre vom Leben den Begriff des sogenannten Archaeus ein, welcher dem Begriffe „Pneuma“ der griechischen Pathologen entsprach, nur mit dem Unterschiede, daß die Griechen unter diesem Namen einen einigermaßen materiellen, flüchtigen, ätherischen Urstoff begriffen, während Paracelsus und van Helmont sich den Archaeus als eine unmaterielle Person nach dem Vorbilde des christlichen Begriffs von der Seele vorstellten. Diese Analogie ist bei van Helmont um so mehr hervorstechend, als er zwei Arten von Archaeen unterschied, einen Hauptarchaeus, den sogenannten Archaeus influus, welcher das Organ der unsterblichen Seele ist und den ganzen lebenden Organismus leitet, und eine ganze Reihe sogenannter Archaei insiti, welche die einzelnen Körperorgane regieren; sie erinnern an das „pneuma zooticon“ von Galen und Aristoteles. Nach dieser Theorie wirken die Krankheitsursachen nicht unmittelbar auf den Körper, auf den materiellen Organismus, sondern auf den Archaeus, indem sie ihn erregen oder einschüchtern; erst infolge der veränderten Stimmung des Archaeus entstehen die Veränderungen im materiellen Organismus. Ebenso heilt Archaeus nur die Krankheiten, indem er die Veränderungen, welche im Organismus vorkommen, beseitigt. Es folgte daraus eine

merkwürdige logische Inkonsequenz: ein und derselbe Faktor brachte die Krankheit hervor und bekämpfte sie zu gleicher Zeit. In dieser Hinsicht waren die Theorien der griechischen Pathologen konsequenter; sie lehrten, daß die Krankheitsursachen vornehmlich auf die Materie wirken und die Dyskrasie der Säfte hervorrufen, was ein Hindernis im Kreisen und Wirken der Geister sein sollte; die Lebensgeister bemühen sich also, die vorhandenen Veränderungen zu beseitigen, und daraus folgt ihre heilende Wirkung.

Die Theorien von Paracelsus und van Helmont steigerten die extreme teleologische Anschauung betreffs der Krankheitsvorgänge. Diese Erscheinung erreichte die höchste Entwickelung in dem sogenannten Animismus von Stahl, welcher als das Grundelement des Lebens die den ganzen Organismus zweckmäßig und vernünftig regierende Seele ansieht (anima s. natura vitaliter et cum intelligentia agens). Die Krankheit ist eigentlich „eine Summe der Bewegungen, welche die Seele für die Beseitigung der Krankheitsursache unternimmt“, folglich sind alle pathologischen Erscheinungen und somit auch alle Krankeitssymptome nur ein Ausdruck der heilenden Bemühungen des Organismus.[1] In dieser Richtung geht Stahl so weit, daß er sogar die Nierensteinkolik, die Fallsucht und allerlei Krämpfe als zweckmäßige Erscheinungen ansieht. Die Krämpfe z. B., welche oft vor dem Tode eintreten, sieht er als die letzten verzweifelten Bemühungen der Seele an, die Krankheit zu beseitigen und das Leben zu retten.

Zu solchen Schlüssen kamen im achzehnten Jahrhundert die theoretischen Forschungen der Pathologen, welche unzweifelhaft den Ausgangspunkt in der Hippokratischen Grundidee hatten, daß die Natur die Krankheiten heile. Diese Folgerungen des extremen Teleologismus wurden nicht von allen Ärzten anerkannt. In der Epoche des Wiedererwachens der Wissenschaften fing auch in der Physiologie und Medizin eine auf die empirische Methode gestützte Richtung hervorzutreten an, welche sogar im siebzehnten Jahrhundert in den wissenschaftlichen Untersuchungen die Oberhand behielt. Die empirische Methode beschränkte die wissenschaftlichen Untersuchungen nur auf die Erforschung der Kausalverbindungen, beseitigte hingegen alle Fragen über den

[1] Siehe Haeser, Geschichte der Medizin. 2. Band.

Zweck aus den wissenschaftlichen Problemen. Diese Richtung in der Anwendung auf die Pathologie schuf die damals berühmten Schulen der Jatrophysiker und Jatrochemiker, welche, indem sie den Grundsätzen der mechanischen Lebensauffassung und der empirischen Methode huldigten, die Probleme über die zweckmäßigen Erscheinungen aus der Pathologie ausschlossen. Das Fieber, die Entzündung und ähnliche pathologische Erscheinungen erklärte man durch chemische und mechanische Störungen, durch verstärkte Reibung des Blutes, durch Verlangsamung oder Aufhaltung des Kreislaufes oder endlich durch gewisse anormale Fermentationen. Man berührte die Frage über die heilende, zweckmäßige Bedeutung dieser Erscheinungen gar nicht, oder man beschäftigte sich damit nur nebenbei auf dem Gebiete der Therapie.

Zwischen diesen zwei extremen Anschauungen nahm Sydenham, ein englischer Arzt, aus der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts, eine Mittelstellung ein. Als ein Gegner der pathologischen Theorien und Anhänger der strengen Observation stand er auf dem ehemaligen Standpunkte des Hippokrates. Ähnlich wie Hippokrates nahm er als Axiom an, daß die Natur die Krankheiten heile, aber er schenkte dieser Frage mehr Aufmerksamkeit und bemühte sich, dieselbe streng zu begründen. Nach seiner Meinung wird die Krankheit durch zwei Reihen von Erscheinungen verursacht: zuerst durch streng pathologische Veränderungen, welche unmittelbar aus der Wirkung der Krankheitsursachen folgen, und darauf durch regulatorische Erscheinungen, deren Aufgabe in der Beseitigung und Ausgleichung der vorher erwähnten pathologischen Veränderungen beruht. Diese Grundidee führte auf dem Wege des Fortschrittes in der ganzen Lehre von den zweckmäßigen Krankheitserscheinungen eine mächtige Stufe hinauf. Obgleich Hippokrates dieselbe Einteilung der pathologischen Erscheinungen unzweifelhaft voraussetzte, gab er dieser Voraussetzung keinen genügenden Ausdruck, wies keine strenge Grenze in der Einteilung auf und gab somit seinen Nachfolgern Veranlassung, alle Krankheitssymptome teleologisch zu erklären. Die Begründung der Überzeugung, daß nur ein gewisser Teil der pathologischen Erscheinungen die zweckmäßige, heilende Bedeutung hat, ist also ein unzweifelhaftes Verdienst des Sydenham.

So stellten sich die Unterschiede in den Anschauungen in betreff dieser Frage gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts dar. Eben

von dieser Zeit datiert eine neue Richtung in der Pathologie, welche, von Morgagni begründet, von den französischen Ärzten der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts und in Deutschland von Rokitansky und Virchow weiter ausgebaut wurde. Durch zahlreiche Untersuchungen stellte sich die Überzeugung fest, daß die Krankeitssymptome von den anatomischen Veränderungen in den Geweben mittelbar oder unmittelbar abhängen, daß also diese Veränderungen das eigentliche Wesen der Krankheit darstellen. Der Schwerpunkt in den pathologischen Untersuchungen wurde von den veränderten Funktionen, von den Symptomen, in die veränderten Gewebe verlegt. Die anatomisch-pathologischen Veränderungen sind eine Folge verschiedener schädlicher Wirkungen (Krankheitsursachen); sie stellen für jede Krankheit einen gewissen eigentümlichen Entwicklungszyklus dar, von welchem zunächst die entsprechenden Funktionsveränderungen, dann aber die Heilung der Krankheit selbst bedingt werden. Bei solcher Anschauung blieb für teleologische Auseinandersetzungen wenig Raum, um so weniger, als die Untersuchungsmethode, deren man sich damals in der Pathologie bediente, streng empirisch war: man suchte nur nach dem ursächlichen Zusammenhang, welcher einerseits zwischen den anatomisch-pathologischen Veränderungen und den Krankheitssymptomen und anderseits zwischen den besonderen Perioden in der Entwicklung der Gewebeveränderungen bestand. Diesem Umstande muß man es eigentlich zuschreiben, daß in der Periode der anatomisch-pathologischen Untersuchungen die Frage der Zweckmäßigkeit in den Krankheitsprozessen fast ganz unberücksichtigt blieb. Dessenungeachtet haben wir die Entdeckung neuer und fast neuer Tatsachen auf dem Gebiete der Regulationserscheinungen — wie die Hypertrophie, die Regeneration und andere — der pathologischen Anatomie zu verdanken, weil sie das Wesen der Krankheitsprozesse besser kennen lehrte.

Gegen Ende des neunzehnten Jahrhunderts machte sich eine andere Strömung in der Pathologie geltend, welche eine nähere Erkenntnis der Krankheitsursachen anstrebte. Man war mit der Beschreibung der anatomisch-pathologischen Veränderungen nicht mehr zufrieden, sondern ging tiefer, indem man nach den Ursachen, welche solche Veränderungen hervorrufen, suchte. Die schnelle Entwicklung und die beträchtlichen Fortschritte der Bakteriologie ermöglichten die Lösung vieler solcher Probleme.

Bei einem so erweiterten Untersuchungsumfange kamen gleichzeitig neue Fragen auf: über das Verhältnis des Organismus zu den Krankheitsursachen, über die verschiedenen Arten seiner Reaktion, über erworbene und angeborene Immunität u. s. w. — mit einem Wort, es wurden wieder die Regulations-, Selbstschutz- und Selbstheilungsprozesse in den Vordergrund gestellt. Von jener Zeit an gewinnt die Frage über die Zweckmäßigkeit das Bürgerrecht in der Pathologie wieder, und heute kann die Wissenschaft dieser Frage nicht mehr ausweichen; sie muß uns eine mehr oder weniger genügende Erklärung bringen.

II

Alle zweckmäßigen pathologischen Erscheinungen gehören zu der Klasse der Regulationsprozesse. Unter Regulation verstehen wir eine Ausgleichung der Störung. Diese kann entweder künstlich durch gewisse ärztliche Maßnahmen, oder auf dem natürlichen Wege durch eigene Kräfte des Organismus geschehen. Im letzteren Falle sprechen wir von Selbstregulation, im ersteren dagegen von künstlicher Regulation. Da man für die künstliche Regulation jedoch bereits eine andere Benennung (Behandlung) braucht, so werden wir unter dem Namen Regulation im eigentlichen Sinne des Wortes nur die Selbstregulation verstehen.

Driesch definiert diesen Begriff ähnlich. „Regulation," sagt er,[1] „ist ein am lebenden Organismus geschehender Vorgang oder die Änderung eines solchen Vorganges, durch welchen oder durch welche eine irgendwie gesetzte Störung seines vorher bestandenen ‚normalen' Zustandes ganz oder teilweise, direkt oder indirekt kompensiert und so der normale Zustand oder wenigstens eine Annäherung an ihn wieder herbeigeführt wird." Zu dieser Definition macht Driesch in den Anmerkungen etliche Einschränkungen und Erörterungen, welchen ich nicht immer beistimmen kann. So schließt Driesch z. B. aus dem Gebiet der Regulationsprozesse alle Reflexe aus, und zwar aus dem Grunde, weil es bei ihnen an einer vorhergegangenen Störung fehle, welche eine conditio sine qua non der Regulation ist. Aber streng genommen kommen auch gewisse Reflexe infolge von Störungen, infolge von Reizen vor, welche in ungewöhnlicher Weise auf die sensorischen Nervenbahnen wirken.

---

[1] Driesch, Die organischen Regulationen, 1901, S. 92.

Solche ungewöhnliche Reizung müssen wir als gleichbedeutend mit der Störung betrachten; und deshalb werden wir hier wenigstens einen Teil von Reflexen zu den Regulationsvorgängen mitrechnen.

Es gibt im Organismus sehr viele und sehr verschiedene Regulationsvorgänge; daraus folgt die Notwendigkeit ihrer Klassifikation. Wir können hier nicht eine vollständige Klassifikation geben, da unsere Kenntnis dieser Vorgänge ungenügend ist und, was die Hauptsache ist, weil wir nicht imstande sind, zu behaupten, daß wir sie alle kennen. In Zukunft kann die Wissenschaft noch viele neue Ausgleichungsvorgänge entdecken, welche neue Teilungsprinzipien notwendig machen werden. Zurzeit würde ich für die Regulationen, die wir heute in der menschlichen Pathologie kennen, die Teilung in folgende vier Gruppen vorschlagen: 1. Die erste Gruppe stellen die Regulationsreflexe dar. 2. Zu der zweiten Gruppe gehören die funktionellen Regulationen, welche auf Veränderungen der Funktionen selbst ohne Veränderung in den Geweben und in der Organisation bestehen. 3. Die dritte Gruppe umfaßt die morphologischen, organischen Regulationen; ihr Wesen besteht in den Ausgleichungsveränderungen der Organisation. 4. Zu der vierten Gruppe endlich rechne ich die gemischten morphologisch-funktionellen Regulationen. Hier werde ich die Gründe dieser Klassifikation nicht anführen, da bei der folgenden systematischen Beschreibung der Erscheinungen, welche hierher gehören, man zuerst die Unterschiede zwischen den Klassen und dann auch die Hauptidee dieser Einteilung am besten erkennen wird.

Wir kommen jetzt zur Beschreibung bekannter Tatsachen. Fangen wir mit der Gruppe der Reflexe an, und betrachten wir der Reihe nach, welche regulatorischen Reflexe bei den Funktionen des Organismus uns bekannt sind.

Bei der Atmungsfunktion kennen wir zwei Reflexe, deren ausgleichende regulatorische Bedeutung unzweifelhaft ist; ich spreche hier vom Niesen und Husten: das erste unterhält die Wegsamkeit der Nasenwege, das zweite die der eigentlichen Atmungswege (des Kehlkopfes und der Luftröhren). Jedes Hindernis in diesen Wegen, ob in der Gestalt von Blut, Schleim oder Eiter, oder in Gestalt irgendwelcher fremden Körper, wird durch starke Ausatmungsbewegungen, in denen das Wesen dieser Reflexe besteht, ausgeworfen. Ihre zweckmäßige Anpassung sieht man am besten in den experimentellen Untersuchungen: man hat sich über-

zeugt, daß diese Reflexe am leichtesten und am stärksten durch die Reizung der engsten Stellen in den Atmungswegen (in den Nasenmuscheln, der hinteren Wand der Glottis und der Bifurkation der Trachea) auszulösen sind.

Bei der Verdauungsfunktion finden wir zwei sehr bedeutende regulatorische Reflexe, namentlich das Erbrechen und den Durchfall. Ihre ausgleichende Bedeutung war schon im Altertum bekannt. Jede quantitativ oder qualitativ ungewöhnliche Reizung der Schleimhaut der Verdauungswege führt reflektorisch zur Ausscheidung des reizenden Inhalts und schützt somit den Organismus vor ernsten Folgen. Sogar dem Stuhldrange (tenesmus), dem Reflex, welcher für den Kranken mit Mastdarmgeschwüren so lästig ist, kann man nicht einige regulatorische Bedeutung absprechen, denn auf diesem Wege wird der Organismus von den ungemein reizenden Geschwürausscheidungen befreit.

Der gleiche Reflex ist auch bei der Funktion der Urinausscheidung bekannt; wir sprechen hier von dem Urindrange, welcher bei Nieren- und Blasensteinen, bei Blasenkatarrhen und Blasengeschwüren vorkommt. Auch hierin müssen wir in gewissem Grade das Streben des Organismus zur Ausscheidung fremder Stoffe erblicken.

Endlich müssen wir zu der Reihe der regulatorischen Reflexe noch die Hemmung willkürlicher Bewegungen unter dem Einfluß eines starken Schmerzes zählen. „Der Schmerz," sagt Wasserzug,[1] „lenkt die Aufmerksamkeit auf das kranke Organ und zwingt dasselbe zu schützen; er nötigt auch den Leichtsinnigsten, günstige Bedingungen für die Heilung zu beobachten." In der Tat, es ist nicht ohne große Bedeutung für die Existenz des Organismus, daß der Mensch des Schmerzes wegen unwillkürlich das kranke Organ in Ruhe halten muß. Das kommt am deutlichsten bei den Knochen- und Gelenkkrankheiten und bei verschiedenen Entzündungsprozessen vor. Es versteht sich von selbst, daß die Nützlichkeit des Schmerzes sowie auch aller vorher genannten Reflexe nur relativ ist und sich nur in den Grenzen gewisser Umstände und Proportionen hält. In vielen Fällen gehen diese Reflexe weit über die Grenzen der Regulationsbedürfnisse hinaus und können somit dem Organismus keinen Nutzen bringen.

Zu der zweiten Gruppe der Regulationserscheinungen gehören

---

[1] Wasserzug, Über den Schmerz. Klinische Vorträge, 1896 (polnisch).

die sogenannten funktionellen Regulationen. Verschiedene Funktionen des lebenden Organismus sind innig miteinander verbunden. In Anbetracht der Lebenseinigkeit des ganzen Organismus verursacht jede Veränderung der einen Funktion eine entsprechende Veränderung der anderen oder mehrerer Funktionen zugleich. Ein ebensolcher Zusammenhang, welcher in den Grenzen der physiologischen Tätigkeit des Organismus sehr deutlich hervortritt, verschwindet nicht bei den pathologischen Störungen, sondern tritt im Gegenteil noch mächtiger hervor. Daher beobachten wir im kranken Organismus eine ganze Reihe von Erscheinungen, welche neben dem primären pathologischen Prozeß bestehen, durch diesen hervorgerufen sind und für ihn eine regulatorische Rolle spielen. Die pathologischen funktionellen Regulationen sind dieselben wie die physiologischen, und unterscheiden sich von diesen nur dadurch, daß sie nicht zeitlich, sondern beständig und in viel bedeutenderem Grade vorkommen. — Von den Prozessen der ersten Gruppe, den reflektorischen, unterscheiden sie sich dadurch, daß hier die Ausgleichung nicht auf reflektorischem Bogen durch Vermittlung der sensorischen Bahnen, sondern durch unmittelbare oder mittelbare Reizung der Nervenzentren, oder auf einem anderen, uns nicht näher bekannten Wege vor sich geht.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen kommen wir zu der Beschreibung der hierher gehörigen Erscheinungen. Bei der Atmungsfunktion ist die Dyspnoe unzweifelhaft eine Regulationserscheinung; ihr Wesen besteht in tieferen und öfteren Atmungsbewegungen. Die verstärkten und beschleunigten Atmungsbewegungen gleichen die Störung im Gasaustausche, welche in ungenügender Sauerstoffabsorption und in ungenügender Kohlensäureausscheidung besteht, aus. Eine solche Störung im Gasaustausche finden wir: 1. bei verminderter Atmungsoberfläche der Lungen (Entzündung, pleuritische Exsudate, Neubildungen im Brustkasten u. s. w.); 2. bei erschwertem und verlangsamtem Blutkreislaufe in den Lungen (Herzfehler); 3. bei der Verarmung des Blutes an Hämoglobin, dieses Transportstoffes für den Gasaustausch (Blutarmut, Chlorose), und 4. endlich bei verstärkter Oxydation im Organismus und verstärkter Kohlensäureproduktion (Fieber, Muskelarbeit). In allen diesen genannten Prozessen finden wir eine schwächer oder stärker ausgebildete Dyspnoe, durch welche der Organismus selbst bei bestehenden Hindernissen die Bedürfnisse des Gasaustausches in einem für die Erhaltung

des Lebens genügenden Grade unterstützt. Durch die Lungen können auch gewisse flüchtige Gifte, die im Organismus bei der sogenannten Selbstvergiftung entstehen, ausgeschieden werden. Daher finden wir die Dyspnoe bei solchen Prozessen wie die Acetonämie, Urämie u. s. w. Diese toxische Form der Dyspnoe sieht Pawinski[1] mit Recht als eine Erscheinung des Selbstschutzes des Organismus an. Eine ebensolche ausgleichende Bedeutung haben jene tiefen, verlängerten Einatmungen, die unter dem Namen „Gähnen" bekannt sind. Fortgesetztes Gähnen finden wir oft bei Herzkrankheiten, bei plötzlicher Blutverarmung und überall da, wo aus irgendwelchen Ursachen ein erschwerter Gasaustausch schnell eingetreten ist.

Die Regulationen der Kreislaufsfunktion betreffen hauptsächlich die Herzarbeit. Die Arbeit des Herzens setzt sich aus folgenden drei Faktoren zusammen: dem Volumen des ausgepreßten Blutes, dem Blutdruck in den Gefäßen und der Zahl der Herzkontraktionen in der Zeiteinheit.[2] Diese Faktoren sind eng miteinander verbunden und aus dieser engen Verbindung ergeben sich die Regulationserscheinungen. Wenn das Blutvolumen in den Herzkammern bedeutend und infolge davon der Druck auf die Herzwand verstärkt ist, so folgt durch Reizung des N. depressor eine Verminderung des Blutdruckes im arteriellen Kreislauf; hierdurch entsteht eine entsprechende Verminderung der Herzarbeit. Es besteht auch ein regulatorischer Zusammenhang zwischen dem Blutdrucke im großen Kreislaufe und der Schnelligkeit der Herzbewegungen. Wenn der Blutdruck in den peripherischen Arterien bedeutend verringert ist, so folgt eine Beschleunigung der Herzbewegungen; unter diesen Bedingungen wird somit die Herzarbeit vergrößert und dadurch die Gefahr, welche aus dem schnellen und bedeutenden Abfalle des arteriellen Blutdruckes für den Organismus entsteht, beseitigt. Diese Art von Regulation finden wir bei bedeutenden Blut- und Säfteverlusten und dem plötzlichen Blutzuflusse zu den Bauchhöhle-Eingeweiden. Wenn der Blutdruck in den peripheren Arterien plötzlich zunimmt, so tritt gewöhnlich eine Verlangsamung der Herzbewegungen ein, dadurch wird die Arbeit des Herzens verringert und das Übermaß des Blutdruckes ausgeglichen. Eine ebensolche Regulation

---

[1] Pawinski, Pohypnoe paroxysmale. Gaz. lekarska, 1896 (polnisch).

[2] Levy, Die Arbeit des gesunden und des kranken Herzens. Zeitschr. f. klin. Med. Band 31.

besteht bei Vergrößerung des Blutdruckes im Gehirn, wie sie bei Tumoren dieses Organs und bei der tuberkulösen Entzündung der Gehirnhäute vorkommt; hier vermindert der Organismus durch Verlangsamung der Herzaktion den übermäßigen Blutdruck in den Gefäßen eines so lebenswichtigen Organs, wie es das Gehirn ist. Ich muß jedoch hier hinzufügen, daß das regulatorische wechselseitige Verhältnis zwischen dem Blutdruck und der Herzaktion in den pathologischen Prozessen nicht immer so deutlich hervortritt. Die neuesten klinischen Untersuchungen über den Blutdruck bei pathologischen Zuständen[1] beweisen, daß zwischen Herzaktion und Blutdruck kein ständiges Verhältnis besteht. Es wird uns dies aber nicht wundern, wenn wir alle die Faktoren, welche auf diese beiden Erscheinungen Einfluß haben, berücksichtigen. Die Herzbewegungen hängen nicht nur von dem Blutdrucke, und umgekehrt der Blutdruck nicht nur von den Herzbewegungen, sondern noch von vielen anderen Faktoren ab; das Übergewicht dieser Faktoren also kann in jedem Falle das wechselseitige Verhältnis der hier betrachteten Erscheinungen ganz anders gestalten. Diese Regulation ist also nicht ständig und kann es nicht sein; ihre Bedeutung tritt nur bei plötzlichen Blutdruckveränderungen hervor und stellt nur einen einstweiligen Schutz dar, solange nicht auch andere Ausgleichungsprozesse daran teilnehmen.

Die Herzbewegungen regulieren auch in gewissem Grade das ausgepreßte Blutvolumen. Es ist bekannt, daß durch Beschleunigung der Herzaktion hauptsächlich die Dauer der Erschlaffung des Herzmuskels beeinträchtigt wird; die Dauer der Kontraktion (Systole) unterliegt geringen Schwankungen, nur die Diastole (Erschlaffung) verändert sich evident bei der verlangsamten und verkürzt sich bei der beschleunigten Herztätigkeit. Obgleich die Füllung der Herzkammern in bedeutendem Grade von der Geschwindigkeit des Blutstromes abhängt, spielt doch die Dauer der Diastole jedenfalls auch eine wichtige Rolle. Die experimentellen Untersuchungen von Stolnikow über die Reizung der Nervi vagi beweisen, daß bei stark verlangsamter Herztätigkeit, wie sie in solchen Fällen eintritt, das Blutquantum in den Herzkammern sich ganz wesentlich vergrößern kann. Daher können wir es als eine Tatsache annehmen, daß sich das Herz bei kürzerer

[1] Dunin, Beiträge zur Lehre von der Arteriosklerose. Gazeta lekarska, 1903 (polnisch).

Diastole weniger, bei längerer mehr mit Blut füllt. Dieser Umstand erklärt uns vom teleologischen Standpunkte aus, warum bei Herzschwäche fast immer eine Beschleunigung der Herzaktion besteht: ein schwaches Herz vermindert durch Beschleunigung der Bewegungen das Volumen des ausgepreßten Blutes und spart somit an Arbeitskraft. Diesem Umstande muß man auch die von Klinikern häufig beobachtete Tatsache zuschreiben, daß bei der Insuffizienz der Aortenklappen die Herztätigkeit auch bei ausgezeichneter Kompensation gewöhnlich beschleunigt ist. In diesen Fällen muß man nach der Meinung von Rosenbach und Krehl[1] einen Regulationsvorgang annehmen, welcher durch Beschleunigung der Herzaktion die Zeitdauer der Diastole verkürzt und somit das Blutquantum, das während der Diastole aus der Aorta in die linke Kammer zurückläuft, vermindert.

Wir könnten noch viele andere Ausgleichungsvorgänge bei den Störungen der Kreislaufsfunktion anführen. Da wir im folgenden Abschnitt von den organischen Regulationen die bedeutendste Ausgleichungserscheinung, die Herzmuskelhypertrophie, besprechen werden, so bleibt uns hier nur noch übrig, der sogenannten Reservekraft des Herzens Erwähnung zu tun. Aus den experimentellen Untersuchungen Cohnheims ist bekannt, daß das Herz im Notfalle sehr große Hindernisse im Kreislaufe überwältigen kann oder, wie Cohnheim sich ausdrückt,[2] daß die Arbeitsgröße des gesunden Herzens im geraden Verhältnisse zu dem Arbeitsbedürfnisse zunimmt. Und alles das geschieht, wie Cohnheim betont, ohne Vermittlung von irgendwelchem neuen Mechanismus, sondern die Vergrößerung der Hindernisse zwingt einfach den Herzmuskel unmittelbar zur stärkeren und erfolgreicheren Kontraktion. Also müssen wir in dieser Einrichtung eine zweckmäßige Erscheinung des Selbstschutzes des Herzens, seiner Anpassung an eine weite Skala der verschiedensten Kreislaufsstörungen erblicken. Eine solche Reservekraft findet man nicht nur im Herzen; Podwysotzki[3] meint mit Recht, daß alle Organe eigene Reservekräfte besitzen, um im Notfalle eine stärkere Tätigkeit auszuüben.

Zu den Regulationserscheinungen muß man mit gewissem Rechte auch die sogenannte relative, oder wie sie Krehl nennt,

---

[1] Krehl, Pathologische Physiologie. II. Auflage 1898.

[2] Cohnheim, Vorlesungen über die allgemeine Pathologie, 1884, 1. Band.

[3] Podwysotzki, Über Reservekräfte des Organismus und ihre Bedeutung im Kampfe mit der Krankheit, 1894 (russisch).

die muskuläre Klappeninsuffizienz zählen. In der Tat ist das Herz häufig infolge von Muskelschwäche nicht imstande, den ganzen Kammerinhalt auszupressen, ein Teil des Blutes bleibt nach jeder Kontraktion im Herzen zurück und infolgedessen kann die Zusammenziehung des Herzmuskels selbst nur unvollständig sein. Unter solchen Bedingungen wird die Arbeit des Herzens, wenigstens vorläufig, durch Ausbildung einer Klappeninsuffizienz der venösen Ostien erleichtert und eine vollständige Ausleerung der Herzkammern ermöglicht. Der Herzmuskel preßt in diesem Falle bei der Zusammenziehung das Blut nach beiden Richtungen hin: sowohl in die Arterien, wie auch in die Vorhöfe; auf diese Weise kann somit das Übermaß an Blut in der Kammer leichter beseitigt werden und die Herzkontraktion wird dadurch vollständiger. In jedem Falle beweist eine unbefangene Beobachtung, daß stürmische Symptome der Kreislaufstörungen durch Ausbildung einer relativen Insuffizienz häufig gemildert werden. Pawinski[1] sah oft, daß durch Ausbildung einer relativen Insuffizienz recht schwere Erscheinungen, wie Stenokardie und asthmatische Anfälle, für einige Zeit beseitigt wurden.

Nach der Beschreibung der Regulationen der Kreislaufsfunktion müssen wir uns mit den Regulationsvorgängen, die im Blute selbst sich abspielen, beschäftigen. Es ist allgemein bekannt, daß die Zusammensetzung des Blutes sehr beständig ist; jeder Überschuß oder Mangel an Bestandteilen des Blutes wird sehr schnell aus eigenen Kräften des Organismus mehr oder minder genügend ausgeglichen. So beseitigt der Organismus z. B. schnell den Überschuß an Wasser im Blute durch eine verstärkte Ausscheidungsfunktion der Nieren; ist aber die Nierenfunktion, entweder durch pathologische Veränderungen in denselben oder durch Herzschwäche, mangelhaft, so wird der Wasserüberschuß im Blute durch Bildung von Transsudaten vermindert. Dagegen hilft sich bei Wasserverarmung des Blutes der Organismus schnell durch Aufsaugen des Wassers aus den Geweben.

Es ist weiterhin bekannt, daß das Blut eine alkalische Reaktion zeigt, und daß diese Reaktion für die Lebensprozesse unentbehrlich ist. Die alkalische Reaktion des Blutes hält sich also vermöge gewisser Regulationseinrichtungen in bestimmten Grenzen und

---

[1] Pawinski, Über die Selbsthilfe des Organismus bei Angina pectoris. Gazeta lekarska, 1899 (polnisch).

unterliegt verhältnismäßig nur unbeträchtlichen Veränderungen.[1] Nach Bunges Meinung vollziehen die Nieren hier die regulatorische Funktion. „Wird das Blut zu stark alkalisch," sagt Bunge[2] — „etwa durch die Verbrennung pflanzensaurer Alkalien zu kohlensauren — so scheiden die Nierenzellen den Überschuß der kohlensauren Alkalien aus dem Blute ab. Wird die Alkaleszenz des Blutes herabgesetzt — etwa durch das Freiwerden von Schwefelsäure und Phosphorsäure bei der Zersetzung des Eiweißes, der Nukleine und Lecithine — so nehmen die Nierenzellen die neutralen Salze des Blutes auf, zerlegen sie in saure und alkalische, befördern die sauren Salze in den Harn, die alkalischen zurück ins Blut, bis die normale Alkaleszenz des Blutes wiederhergestellt ist."

Aus den Verdauungsorganen und aus den Geweben gelangen verschiedene chemische Substanzen ins Blut, welche bei normalen Bedingungen sehr schnell durch die Nieren ausgeschieden werden. Wenn aber infolge des beständigen anormalen Stoffwechsels eine gewisse chemische Substanz, z. B. Zucker, in übermäßiger Menge sich im Blute anhäuft, so schützt sich der Organismus durch Einnahme großer Wassermengen und durch vermehrte Urinabscheidung lange Zeit vor der tödlichen Vergiftung. Die Hauptsymptome des Diabetes, der übermäßige Durst und die vermehrte Diurese, haben also in dieser Krankheit unzweifelhaft eine regulatorische Bedeutung. Bei anderen Stoffwechselkrankheiten, namentlich bei der sogenannten Harnsäurediathese, wo wahrscheinlich außer der übermäßigen Produktion eine erschwerte Abscheidung der Harnsäure durch die Nieren besteht, wird der Überschuß dieses Bestandteiles aus dem Blute in die Gewebe und die Gelenke abgeschieden. Die normalen, für das Leben unentbehrlichen Bestandteile werden im Blute hartnäckig zurückgehalten. Es ist z. B. bekannt, daß der Organismus die Abscheidung des Chlornatriums durch die Nieren vollständig aufhält, wenn dessen Quantum im Blute ein gewisses Minimum erreicht, welches für das normale Funktionieren erforderlich ist.

Aber nicht nur die Menge der gelösten chemischen Substanzen des Blutes unterliegt einer gewissen Regulation, dasselbe betrifft auch die organisierten Elemente, welche im Blute kreisen. Hier ist die Rede von den Blutkörperchen. Es ist schon eine lang

---

[1] W. Orlowski, Die Alkaleszenz des Blutes in physiologischen und pathologischen Zuständen. Przeglad lekarski, 1902 (polnisch).

[2] Bunge, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 1901, 2. Band, S. 417.

bekannte Tatsache, daß jedem beträchtlichen Blutverluste eine verstärkte Tätigkeit des Knochenmarks in Verbindung mit einer ergiebigen Regeneration der roten Blutkörperchen folgt. Die anatomischen Untersuchungen beweisen, daß bei schweren, idiopathischen Anämien und bei der Leukämie das aktive (rote) Knochenmark sich vermehrt und das passive (gelbe) sich vermindert. Vulpian beobachtete regelmäßig bei seinen Untersuchungen über die Blutentziehung bei den Tieren eine deutliche Milzvergrößerung. Leube[1] betont, daß er bei der Chlorose sehr oft eine Milzvergrößerung beobachtete, was er als eine Erscheinung ansieht, durch welche eine verstärkte ausgleichende Funktion dieses Organs bewiesen wird. Alle diese Tatsachen beweisen, daß der Mangel der roten Blutkörperchen eine verstärkte Tätigkeit der blutbildenden Organe hervorruft.

Der Mangel der roten Blutkörperchen ist nur ein relativer Begriff. Bei verminderter Atmungsfläche oder bei erschwertem Blutkreislaufe in den Lungen muß die normale Zahl der Blutkörperchen für die Bedürfnisse des Organismus ungenügend sein. Daher finden wir in gewissen Krankheitszuständen einen Blutkörperchenüberschuß (hyperglobulia), welcher hier eigentlich eine ausgleichende Rolle spielt. Einen solchen Überschuß an roten Blutkörperchen finden wir bei Herzfehlern, besonders bei der angeborenen Verengung der Lungenarterie, welche mit dem offenen Ductus Botalli und mit der offenen Verbindung zwischen den Kammern kompliziert ist. In diesen Fällen kreist in den Lungen nur eine verhältnismäßig kleine Blutmenge; damit der Gasaustausch ausreiche, muß aber im Blute ein Überschuß der roten Blutkörperchen kreisen (Arcangeli, Fromherz).[2] Hierzu könnte man auch den Überschuß der roten Blutkörperchen zählen, welchen wir im Blute gesunder Menschen während ihres Aufenthaltes in hohen Gebirgen beobachten. Diese vielfach bestätigte Erscheinung ist bis jetzt noch nicht erklärt, kann jedoch vom teleologischen Gesichtspunkte aus als eine Anpassung des Organismus an die verdünnte Gebirgsluft mit dem verminderten Druck des Sauerstoffes aufgefaßt werden.[3]

---

[1] Leube, Über Ausgleichungsvorgänge in Krankheiten. Deutsch. Arch. f. klin. Medizin, 1899.

[2] Fromherz, Die Bedeutung der Hyperglobulie bei kongenitalen Herzkrankheiten. Münch. medizin. Wochenschr., 1903.

[3] Schaumann und Rosenquist, Über die Natur der Blutveränderungen im hohen Klima. Zeitschr. f. klin. Medizin, 1898.

Wenn die roten Blutkörperchen sich nicht genügend regenerieren können, kommt noch eine andere Regulation vor; die Körperchen halten im stärkeren Grade das Hämoglobin fest. Schon lange hat man bemerkt, daß die Blutscheiben bei der perniziösen Anämie, wo die Zahl der roten Blutkörperchen bis zu einer Million oder darunter in 1 cmm fällt, mehr Hämoglobin als im normalen Zustande enthalten. Diese Tatsache wurde in der letzten Zeit von vielen klinischen Forschern bezweifelt, aber die chemischen Blutuntersuchungen von Biernacki[1] beweisen, daß bei der Blutarmut die Menge des Eisens, des hauptsächlichen Bestandteiles des Hämoglobins, sich ziemlich hoch hält und sich dem normalen Zustande nähert.

Zu den Regulationserscheinungen müssen wir auch die Blutgerinnung zählen. In den physiologischen Grenzen, bei normalem Blutkreislaufe und bei normalen Kreislaufswegen, spielt diese Erscheinung keine Rolle; ihre Bedeutung tritt erst bei Unterbrechung des Kreislaufes, bei Beschädigung oder Öffnung der Gefäße, hervor. Welche Bedeutung die Blutgerinnung für den Organismus hat, können wir erst dann verstehen, wenn wir uns in Erinnerung bringen, was mit dem Organismus bei einer noch so kleinen Wunde ohne diese Erscheinung geschehen würde: ohne Zweifel müßte dann der Tod infolge Blutverlustes eintreten. Ubrigens beweist auch die Tatsache, daß die Gerinnungsbeschaffenheit und die Menge der Fibrinfermente je nach dem Blutverlust sich vermehren, ihre große Zweckmäßigkeit.

Das Blut besitzt noch eine andere, für den Organismus sehr wichtige Eigenschaft: wir sprechen hier von der Resorptionsfunktion des Blutes. Schon unter normalen Bedingungen gehen jeden Tag innerhalb der Gewebe viele Tausende von Zellen zugrunde; in die Lymphe, in das Blut, in die Gewebe geraten verschiedene fremde, anormale Substanzen, wie Bakterien, Staub u. s. w. Dem Blute und der Lymphe fällt die Aufgabe zu, die für den Organismus fremden Stoffe zu beseitigen. In pathologischen Zuständen wird diese Aufgabe noch größer und die resorbierende Tätigkeit verstärkt sich; hier hat der Organismus nicht mit einzelnen toten Zellen oder mit einzelnen Bakterien, sondern mit Tausenden oder Millionen von jenen Gebilden zu tun, wie wir es bei der Resorption der Exsudate und bei der

[1] Biernacki, Die Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Blutes in pathologischen Zuständen. Gazeta lekarska, 1893 (polnisch).

Invasion der Krankheitskeime sehen. Die Resorptionstätigkeit ist im Organismus kein ungewöhnliches Ereignis, sie stellt, wie Metschnikoff[1] ganz richtig bemerkt, eine sehr nahe Analogie mit der intracellulären Verdauung bei den Protozoen dar. Bei der phylogenetischen Entwicklung entstand aus dieser ursprünglichen Verdauungsart eine verwickelte extracelluläre Verdauung in den entsprechenden Organen, wie wir sie bei den höheren Tieren finden. Aber die ursprüngliche, intracelluläre Art der Verdauung ist mit der Entwicklung nicht verloren gegangen, sondern läßt sich in der Form der inneren Verdauung wiederfinden, welche nur ihre Rolle änderte, ihre ernährende Bedeutung verlor und die Form einer resorbierenden, den Organismus von fremden Elementen reinigenden Tätigkeit annahm. Diese Funktion vollzieht hauptsächlich das Blut und die Lymphe. Nach Metschnikoffs Meinung spielen hier die hauptsächlichste Rolle die weißen Blutkörperchen und gewisse Zellen, wie die Zellen der Milz, der lymphatischen Drüsen, auch die endothelialen Zellen der Gefäße und der serösen Häute. Von allen diesen Zellen werden dem Organismus fremde Stoffe verschlungen und verdaut (die sogenannte Phagocythose von Metschnikoff). Die verdauenden, proteolytischen Fermente befinden sich im Protoplasma der Phagocythen und nur ausnahmsweise, wenn die Phagocythen einem Zerfall unterliegen (die sogenannte Phagolyse), geraten sie ins Blutserum; in diesem Falle spielt das Blutserum dieselbe Rolle, wie die phagocythären Zellen. Das sind die theoretischen Grundlagen der für den Organismus sehr bedeutenden Regulationserscheinungen, namentlich der Cytholyse und der mit ihr verwandten Bakteriolyse.

Das Blut besitzt die Verdauungseigenschaft nicht nur in bezug auf fremde zellige Gebilde, sondern hat noch die Eigenschaft, gewisse Gifte, gewisse Arten der schädlichen Fermente, sogenannte Toxine, zu neutralisieren. Metschnikoff führt diese Eigenschaft gewissermaßen auf die vorige Verdauungs-Resorptionsfunktion zurück und meint, daß die Phagocythen auch die Toxine aufnehmen und die neutralisierenden Substanzen, sogenannte Antitoxine, bilden. Nach der Theorie von Ehrlich bilden sich die Antitoxine nicht im Blute, sondern in den verschiedenen organischen Geweben und erst aus ihnen geraten sie ins Blutserum.

---

[1] Metschnikoff, L'immunité dans les maladies infectieuses, 1901.

So oder anders zeigt das Blut eine antitoxische, gewisse Toxine neutralisierende Eigenschaft und schützt in solcher Weise den Organismus von ihrer tödlichen Wirkung. Die cytholytische und antitoxische Funktion des Blutes tritt unter normalen Bedingungen nur in einem sehr unbedeutenden Grade hervor, folgt jedoch dem allgemeinen biologischen Gesetze, welches bestimmt, daß jede Funktion je nach ihrer Wiederholung und je nach ihrer Tätigkeit sich verstärkt und anwächst. Infolgedessen erreicht der Organismus unter gewissen Bedingungen, z. B. nach einer überstandenen infektiösen Krankheit oder nach einer künstlichen Immunisierung, in dieser Hinsicht einen sehr hohen Grad von funktioneller Leistungsfähigkeit. Die Leistungsfähigkeit der bakteriolytischen und antitoxischen Funktion entscheidet aber über den Ausgang in den akuten infektiösen Krankheiten und bestimmt das Wesen der sogenannten Selbstheilung.

Bei meinen Auseinandersetzungen über diese sehr wichtigen, unter dem Namen der Immunität bekannten Regulationserscheinungen muß ich mich auf diese kurzen Bemerkungen beschränken. Diese Erscheinungen sind noch nicht genau untersucht; die theoretische Erklärung, die ich hier gegeben habe, ist weder gewiß noch einzig möglich, der Umfang der gegenwärtigen Arbeit erlaubt mir jedoch nicht, auf Einzelheiten einzugehen. Es ist mir nur daran gelegen, mehr oder weniger die Regulationsvorgänge in der Pathologie aufzuzählen und auf den Vorteil hinzuweisen, welcher für den Organismus daraus entsteht.

Ordnungsgemäß kommen wir nunmehr zu den Regulationen bei der Verdauungsfunktion. Als unbedingt für den Organismus nützlich müssen wir den Umstand betrachten, daß an der Verdauung des Eiweißes und der Kohlehydrate verschiedene Fermente und verschiedene Teile der Verdauungswege teilnehmen: das Eiweiß wird z. B. im Magen unter der Einwirkung des Pepsins und im Dünndarm unter der Einwirkung des Tripsins verdaut; auf die Kohlehydrate wirkt zuerst das Ptyalin im Munde und darauf das diastatische pankreatische Ferment in den Eingeweiden. Infolgedessen kann die Fermentabnahme und Verdauungsstörung in einem Teile der Verdauungswege durch die Verdauung in den anderen Teilen ausgeglichen werden. Das Fehlen der Magenverdauung kann in Krankheitszuständen durch die Pankreasverdauung vollständig ersetzt werden. Bei der Achylia gastrica bleibt z. B. trotz einem völligen Fehlen der Funktion der Magen-

verdauung die allgemeine Ernährung der Kranken solange unbeeinträchtigt, als sich die Fähigkeit der Pankreasfunktion in normalen Grenzen hält. Aus demselben Grunde darf es die Chirurgie wagen, den Magen oder ganze Darmteile ohne für den Organismus schädliche Folgen zu resezieren. Die Verdauungsfermente, hauptsächlich die Fermente der Bauchspeicheldrüse, üben gleichfalls nach den Untersuchungen von Nencki[1] eine neutralisierende Wirkung auf die bakteriellen Toxine aus. Dieser Umstand erklärt uns die Tatsache, daß in den Verdauungswegen krankheitserregende Mikroorganismen, ohne pathologische Veränderungen hervorzurufen, anwesend sein können. Durch die entgiftende Wirkung der Verdauungsfermente erklärt sich auch die verhältnismäßige Unschädlichkeit der ungeheuer großen Menge von Saprophyten in den Verdauungswegen; die durch sie gebildeten Toxine werden durch das Pankreasferment und durch die Galle sofort neutralisiert.

Sogar für nützlich müssen wir nach den neuen Untersuchungen die Anwesenheit der zahlreichen Bakteriensaprophyten in den Verdauungswegen betrachten. Die Untersuchungen von Schottelius beweisen, daß Hühnchen, welche bakterienfreie Nahrung bekommen, schnell absterben. Strasburger[2] behauptet, daß die Saprophyten folgende, für das Leben des Organismus nützliche Wirkungen ausüben: 1. den Fäulnisprozeß im Darme verhindern, 2. durch ihre Anwesenheit gewisse Arten von krankheitserregenden Mikroorganismen bekämpfen und somit den Organismus vor Infektion schützen und 3. die peristaltische Darmbewegung verursachen.

Wenn wir den Prozeß der Nahrungsassimilation sicherer und genauer kennen würden, so würden wir uns wahrscheinlich von einer ganzen Reihe von Regulationserscheinungen, welche auch in pathologischen Zuständen eine beträchtliche Rolle spielen, überzeugen können. Es ist möglich, daß sowohl die so oft bei Kranken beobachtete Abneigung gegen gewisse Speisen als auch das Begehren anderer, in Anbetracht der vorhandenen Verdauungs- und Assimilationsstörungen eine regulatorische Erscheinung ist. Die Untersuchungen von Pawlow über die zweckmäßige Anpassung

---

[1] M. Nencki, Sieber und Simanowska, Die Neutralisation der Toxine durch die Verdauungsfermente. Gazeta lekarska, 1898 (polnisch).

[2] Strasburger, Über die Bedeutung der normalen Darmbakterien für den Menschen. Münch. mediz. Wochenschr., 1903.

der Sekretion der Verdauungsfermente zu der Art der aufgenommenen Nahrung beweisen, daß hier zahlreiche funktionelle Regulationen, welche uns zurzeit nicht näher bekannt sind, bestehen. Dasselbe kann man auch von der Leberfunktion sagen. Heute wissen wir zwar nur allgemein, daß die Leber eine wichtige Funktion im Stoffumsatze, in der Verwandlung der giftigen, in Verdauungswegen assimilierten Stoffe in unschädliche Stoffe (die von Nencki bewiesene Verwandlung des giftigen NH_3 oder vielmehr des kohlensauren Ammoniums in Harnstoff) vollzieht, aber die zahlreichen Einzelheiten dieser oder ähnlicher Prozesse sind uns völlig unbekannt. Wir können aber fast mit Gewißheit behaupten, daß künftige Untersuchungen hier manche, durch ihre Anpassung wunderbare Regulationserscheinung finden werden.

Bei der geschwächten Nierenfunktion besitzt der Organismus verschiedene Mittel der Selbsthilfe. Wir haben schon von einem gesprochen, nämlich von den Ausschwitzungen (Transsudaten), welche das Übermaß des aus dem Blutkreislaufe nicht ausgeschiedenen Wassers beseitigen. Zu den Ausschwitzungen gelangen zugleich mit dem Wasser viele Endprodukte des Stoffumsatzes, welche im Blute stürmische Erscheinungen urämischer Vergiftung hervorzurufen imstande sind. Letzteres ist durch klinische Erfahrung bestätigt, da nach schnellem Aufsaugen der Ausschwitzungen sehr oft akute Urämie eintritt. Dieselben giftigen Produkte des Stoffwechsels gehen, falls ihre Ausscheidung durch die erkrankten Nieren erschwert ist, zuweilen in den Magen und in den Darm hinein und verursachen somit die schon lange im klinischen Bilde der chronischen Urämie bekannten Erscheinungen, nämlich Erbrechen und Durchfall. Diese Art von Erbrechen und Durchfall müssen wir also als eine Regulation, als eine Erscheinung der Selbsthilfe des Organismus betrachten.

Es bleibt noch übrig, die funktionellen Regulationen, welche im Nervensystem zum Vorschein kommen, in Kürze zu besprechen. Die hier hervortretenden Ausgleichungserscheinungen lassen sich auf die sogenannten funktionellen Vertretungen zurückführen. Es ist eine schon lange bestätigte Tatsache, daß gewisse verwandte Organe in ihren Funktionen sich abwechselnd vertreten können. Wenn ein Organ vernichtet, beschädigt ist, so vollzieht ein anderes verwandtes Organ in gewissem Grade seine Funktion: wenn z. B. die Milz herausgeschnitten wird, so wachsen die Lymphdrüsen gewöhnlich über ihr Maß hinaus, was ihre vergrößerte Ver-

tretungstätigkeit beweist. Eine ebensolche funktionelle Vertretung ist zwischen der Haut und den Nieren vorhanden, was die Ärzte bei der Behandlung der Nierenkrankheiten ausnützen. Der gleiche Prozeß besteht auch in dem Nervensystem. Wenn ein gewisses Zentrum durch einen pathologischen Prozeß vernichtet wird, so nehmen andere Zentren dessen Funktion auf, was durch Experimente an Tieren und durch klinische Beobachtungen bestätigt ist. Man hat oft ausgedehnte Zerstörungen in den Gehirnzentren ohne merkliche funktionelle Störungen gefunden; unzweifelhaft übernehmen in diesen Fällen die unbeschädigten Gehirnteile die Rolle der beschädigten. Die funktionelle Vertretung in den Nervenzentren wurde bei der sogenannten gymnastischen Behandlung solcher Störungen, wie Aphasie und Ataxie, verwertet. Die heute so viel angewandte Behandlung der tabischen Ataxie nach der Methode von Frenkel beruht auf Ausbildung einer derartigen funktionellen Vertretung. Bickel[1] hat bewiesen, daß die sensorische Ataxie durch Funktion der Augen und des Ohrlabyrinthes kompensiert werden kann, indem der Muskeltonus vergrößert und so dem Kranken zur besseren Orientierung im Raume verholfen wird.

Zum Schluß des Abschnittes über funktionelle Regulationen sind noch die Ausgleichvorgänge bei dem allgemeinen Stoffwechsel zu erwähnen. Leider kennen wir den Stoffwechsel im lebenden Organismus zu ungenügend, als daß wir sichere Tatsachen hier anführen könnten. Verhältnismäßig am besten ist der Stoffwechsel beim Hunger untersucht worden; es ist schon lange bekannt, daß der Organismus beim Hungern die für das Leben wichtigsten Organe, das Gehirn und das Herz, schont. Der Gewichtsverlust des Gehirns beträgt, nach den Untersuchungen von Voit, nur 3 %, während an Fett 97 % und an Muskelgeweben 31 % verloren gehen. Wir wissen auch, daß die Leber und die Bauchspeicheldrüse im allgemeinen Stoffwechsel eine bedeutende Rolle spielen: einige bestätigte Tatsachen zeigen, daß sie in der Produktion und in der Verbrennung der Kohlehydrate eine regulatorische Bedeutung haben, jedoch sind uns die näheren Einzelheiten in dieser Hinsicht völlig unbekannt. Auch können wir nicht viel Sicheres über die regulatorische Funktion der Schilddrüse und der Nebennieren sagen.

[1] Bickel, Experimentelle Untersuchungen über die Kompensation der sensorischen Ataxie. Deutsch. mediz. Wochenschr., 1901.

Die Untersuchungen über diesen Gegenstand sind erst in letzter Zeit in Angriff genommen worden, und wir sind heute noch nicht imstande, ganz sichere Tatsachen zu geben.

Damit beschließen wir die Beschreibung der funktionellen Regulationen und gehen jetzt zu der Gruppe der organischen oder morphologischen Regulationen über, welche auf den Veränderungen in den Geweben und in der Organisation beruhen. Hier müssen wir die Regeneration zuerst erwähnen. Unter Regeneration verstehen wir die Wiederherstellung der normalen Gewebe nach vorhergegangener Beschädigung. Nicht alle Gewebe des menschlichen Organismus können mit gleicher Vollständigkeit regeneriert werden; am vollständigsten und am schnellsten werden folgende regeneriert: die Epidermis, das Epithelium auf allen Schleimhäuten, das fibröse Bindegewebe und die Knochen. Ziemlich gut regeneriert werden: die Blutgefäße und die Drüsen von einfacher Struktur (die Schleim- und Speicheldrüsen), in sehr schwachem Grade aber die Gewebe von verwickelter Struktur oder von funktionell mehr differenziertem Bau. Daher kommt in solchen Geweben, in den Muskeln, dem zentralen Nervensystem, den Nieren, der Leber, die Regeneration nur in so unbedeutendem Grade vor, daß sie niemals die Beschädigung wiederherzustellen imstande ist. In diesen Fällen wird der Verlust der spezifischen Gewebe durch Wucherung des Bindegewebes, durch die sogenannte Narbe, gedeckt. Außer der Geweberegeneration finden wir im Organismus noch die Regeneration der einzelnen Zelle nach ihrer partiellen Beschädigung; diese Art der Zellenregeneration findet im menschlichen Organismus eine große Anwendung. Man kann sagen, daß fast jede Zelle, wenn sie vollkommen funktionell auch noch so differenziert wäre, Verluste wiederherstellen und zum normalen Stande zurückkehren kann unter der Bedingung, daß die Beschädigung nicht zu groß ist und nicht den wichtigsten Zellenbestandteil, den Zellkern, betrifft. Durch diese Zellenregeneration erklären wir die Tatsache der Wiederherstellung der peripherischen Nerven nach ihrer Zerschneidung, weil die Nervenfibrillen eigentlich die Protoplasmafortsätze der Nervenzellen sind oder in jedem Falle mit den Zellen die physiologische Einheit darstellen.

Aus dieser Übersicht der Regenerationsvorgänge ersehen wir, daß die Gewebe, welche den Beschädigungen mehr ausgesetzt sind, als die Epidermis, das Epithelium, die Binde- und

Knochengewebe, sich leicht und vollständig wiederherstellen, umgekehrt die tief verborgenen und damit besser vor der Beschädigung gesicherten Gewebe, wie Leber, Nieren und zentrale Nervengewebe, zu einer vollständigen Regeneration unfähig sind. In dieser Tatsache müssen wir die wunderbar zweckmäßige Anpassung der Gewebe an die äußeren Schädlichkeiten ersehen. Für die zweckmäßige Bedeutung der Regeneration spricht auch die Tatsache, daß die Wiederherstellungskraft in phylogenetischer Entwicklung beständig sich vermindert. Die Evertebraten und die niederen Vertebraten besitzen eine in hohem Grade entwickelte Regenerationsfähigkeit; wird eine Evertebrate in zwei Hälften zerschnitten, so stellt sich aus jeder Hälfte oft wieder ein ganzes Individuum her; bei den niederen Vertebraten wachsen mit Leichtigkeit die abgeschnittenen Extremitäten wieder nach. Diese große Regenerationsfähigkeit entspricht der Möglichkeit der leichten und öfteren Beschädigungen und bedeutet unzweifelhaft für die niederen Tiere eine nützliche Erscheinung, welche die Existenz des Organismus erhält.

An zweiter Stelle steht unter den morphologischen Regulationen die Hypertrophie. Hypertrophie nennen wir die Vergrößerung und die Vermehrung der Zellen in einem bestimmten Gewebe. Diese Zellenvergrößerung und Zellenvermehrung hat eine wichtige regulatorische Bedeutung: denn das, was ein normales Organ auszuführen nicht imstande ist, führt dasselbe Organ mit Leichtigkeit aus, wenn nur sein Gewebe vergrößert, hypertrophiert ist. Die Hypertrophie kommt als Regulation zuerst bei bedeutenderen Beschädigungen der Gewebe vor. Wenn das beschädigte Gewebe aus irgend welchen Ursachen nicht wiederhergestellt werden kann, dann wächst der Rest des normalen Gewebes im Übermaß und erfüllt die doppelte Aufgabe: für sich und für den beschädigten Teil. Ribbert[1] lenkte mit Recht die Aufmerksamkeit darauf, daß die Hypertrophie in diesen Fällen die Regeneration vertritt, daß die Gewebe, welche sich nach den Beschädigungen nicht wiederherstellen können, sehr leicht übermäßig wachsen. Wie bekannt, regenerieren die Muskeln, die Leber, die Nieren und das Hodengewebe gar nicht, aber sie hypertrophieren dafür sehr leicht. Wenn folglich ein gewisser Teil des Lebergewebes atrophiert (durch chronische Entzündung, durch Druck

[1] Ribbert, Lehrbuch der allgemeinen Pathologie, 1901.

von Geschwülsten u. s. w.), dann wächst der Rest im Übermaß und vollzieht somit das ganze Organ im normalen Grade seine Funktion. Dasselbe wiederholt sich in den Nieren und Muskeln. Wenn irgend eines der paarigen Organe infolge pathologischer Prozesse zugrunde geht, dann wächst das übriggebliebene gewöhnlich übermäßig: wir sehen z. B., daß nach Erkrankung und schließlicher Atrophie der einen Niere die zweite hypertrophiert und eine zweimal so große Funktion vollbringt. Dasselbe traf man bei der Erkrankung der einen Nebenniere, bei der Kastration des einen Hoden, bei der Ausschneidung der einen Brustdrüse. In allen diesen Fällen besteht ein analoger Prozeß mit der partiellen Organbeschädigung, da die paarigen Organe eine funktionelle Einigkeit darstellen.

Die Hypertrophie kommt auch ohne Beschädigung der Gewebe vor, wenn nur die Funktion des Organs aus irgend welchen Ursachen sich beständig und bedeutend vergrößert. Diese Art von Hypertrophie treffen wir am öftesten in den Muskeln, z. B. die Hypertrophie der willkürlich bewegten Muskeln bei gymnastischen Übungen, die Hypertrophie der verschiedenen Teile des Herzmuskels bei Klappenfehlern, die Hypertrophie des ganzen Herzens bei Biertrinkern und bei Nierenkrankheiten, die Hypertrophie der muskulären Gewebe in den Verdauungswegen vor den Verengungsstellen u. s. w. In allen vorher genannten Fällen verursacht das vermehrte Arbeitsbedürfnis eine Hypertrophie und eine verstärkte Arbeit des Organs; der Organismus gleicht dadurch die vorhandenen Hindernisse aus und unterhält seine durch sie bedrohte Existenz. Die funktionelle Hypertrophie unterscheidet sich ätiologisch von der Beschädigungshypertrophie eigentlich nicht, da auch diese letztere durch verstärkte funktionelle Arbeit in den unbeschädigten Gewebeteilen zustande kommt.

Während die regulatorische Bedeutung der Hypertrophie in den pathologischen Prozessen sehr groß ist, kommt die Atrophie als Regulation sehr selten vor. Von einer regulatorischen Atrophie können wir nur bei der Resorption der übermäßigen Knochengewebe nach verheilten Knochenbrüchen und bei Zusammenziehung der Narbe nach geheilten Wunden sprechen. Dagegen spielt die Atrophie in Verbindung mit der Hypertrophie im Organismus eine große, gestaltende Rolle und macht das Wesen der Erscheinung aus, welche von W. Roux „die funktionelle Anpassung" genannt wurde. Diese Erscheinung besteht darin, daß

der starke, funktionelle Reiz ein übermäßiges Gewebewachstum, sein Mangel dagegen einen Schwund der Gewebe hervorruft; das Gewebe wächst also nach der Richtung der Reizwirkung. Die funktionelle Anpassung wurde am vollständigsten in dem Bau der Knochen, bei den Sehnen und Aponeurosen untersucht. Hier hat man sich überzeugt, daß die Richtung der Knochenbalken und der Bindegewebefasern vollständig der Richtung der einwirkenden Zug- und Druckkräfte entspricht. Wir haben hier nicht die Absicht, in die Einzelheiten des normalen Knochenbaues einzugehen, doch müssen wir hervorheben, daß diese Erscheinung auch eine große regulatorische Rolle in den pathologischen Vorgängen spielt. Es gibt eine überall bekannte und sehr oft vorkommende Krankheit des Kindesalters, Rachitis genannt, bei welcher das Knochengewebe weich wird und die Knochen bedeutenden Verkrümmungen unterliegen. Diese Krankheit verschwindet gewöhnlich um das vierte Lebensjahr; nach diesem Zeitraume werden die bisweilen im bedeutenden Grade krumm gewordenen Knochen in verhältnismäßig kurzer Zeit gerade und nehmen meistenteils eine normale Gestalt an. Die Ausgleichung der verkrümmten Knochen findet unmerklich während der funktionellen Bewegungen, beim Stehen, Gehen und Laufen statt. In diesen Fällen rufen die wirkenden Druck- und Zugkräfte ein Wachstum des Knochengewebes in ihrer Wirkungsrichtung hervor, während dagegen die ehemaligen, anormalen Verkrümmungen außerhalb ihrer Wirkung bleiben und daher verschwinden. Dasselbe kann man in gewissem Grade bei krumm verheilten Knochenbrüchen des Kindesalters beobachten; sofern diese Verkrümmungen über gewisse Grenzen nicht hinausgehen und die Bewegungen nicht erschweren, gleichen sie sich ziemlich schnell aus oder vermindern sich wenigstens bedeutend.

Der funktionellen Anpassung begegnen wir noch bei der Entstehung des kollateralen Kreislaufes. Wenn die Arterie an gewisser Stelle unwegsam wird, dann findet das Blut durch Seitenäste und die Kapillaren einen Seitenweg und kommt zu seinem Bestimmungsort. Die kleinen Arterienzweige erweitern sich bedeutend, auch die Kapillaren, durch welche der Hauptstrom des Blutes geht, dehnen sich aus; zugleich wächst auch die mittlere und äußere Gefäßhaut an und endlich paßt sich das kapillare Gefäß in seinem anatomischen Bau der neuen Funktion an, d. h. es wird zu einer Arterie. Der vergrößerte Blutdruck bildet hier unzweifelhaft den Reiz, welcher zuerst eine Erweiterung der Blut-

gefäße und weiter eine entsprechende Veränderung im anatomischen Bau der Gefäßwände hervorruft.

Zu der vierten Gruppe gehören diejenigen Regulationen, welche eine mittelbare Stellung zwischen den funktionellen und und morphologischen Regulationen einnehmen. Sie stehen den morphologischen aus dem Grunde nahe, weil durch sie sich die Veränderungen in den Geweben ausbilden, unterscheiden sich aber dadurch, daß dies keine beständigen, sondern vorübergehende Veränderungen sind. Hierzu zählen wir zunächst die Entzündung. Unter dem Namen Entzündung verstehen wir eine Reaktion des Organismus, welche hauptsächlich auf einer lokalen Kreislaufsstörung beruht, die in einer Gefäßerweiterung, in einem Blutzuflusse, in einer Verlangsamung der Blutzirkulation und in einer Auswanderung weißer Blutkörperchen und des Serums durch die Gefäßwände zum Ausdruck kommt. Jedoch verändert sich zu gleicher Zeit auch das von dem Entzündungsprozeß eingenommene Gewebe: seine Zellen, zumal die Bindegewebszellen, werden mobil und unterliegen der Proliferation. Um die regulatorische Bedeutung der Entzündung zu verstehen, müssen wir die Bedingungen, unter welchen dieser Prozeß im Organismus entsteht, berücksichtigen. Die Entzündung finden wir: 1. wenn das Gewebe einer bedeutenden Beschädigung, einer Nekrose unterliegt, und 2. wenn in das Gewebe organisierte oder unorganisierte fremde Körper auf irgendwelche Weise eindringen. Alle Entzündungsursachen können wir auf diese zwei Faktoren zurückführen. Es handelt sich hier eigentlich nur um einen Grundfaktor, weil die toten Zellen des beschädigten Gewebes als für den lebenden Organismus fremde Körper anzusehen sind. Dieser ursächliche Zusammenhang erweckt unwillkürlich den Gedanken, daß der Zweck der Entzündung in der Entfernung und Abscheidung der für den Organismus fremden Elemente besteht, was auch wirklich der Entzündungsprozeß mehr oder weniger befriedigend vollzieht. Wir sehen, daß durch die sogenannte Demarkationsentzündung nekrotische Hautschorfe, abgestorbene Finger und sogar ganze Extremitäten abgeschieden werden. In der Tiefe des Gewebes werden die nekrotischen Zellen durch den Entzündungsprozeß gelöst und aufgesaugt, oder mit dem Eiter abgeschieden. Wir sehen auch, daß bei Entzündungen bakteriellen Ursprunges die Mikroorganismen entweder durch die Phagocythen aufgenommen und verdaut, oder daß sie mit dem Eiter

abgeschieden werden. Das an der Entzündungsstelle durch bakterielle Toxine beschädigte Gewebe unterliegt auch diesem Geschick, wird aufgelöst und darauf aufgesaugt oder abgeschieden. Mit einem Worte, die regulatorische Schutzbedeutung der Entzündung ist so offenbar, daß sie jetzt von fast allen Pathologen anerkannt ist.

Obgleich die Entzündung einen durchaus pathologischen Prozeß darstellt, so ist sie dennoch keine ungewöhnliche Erscheinung im normalen Organismus. Es handelt sich dabei eigentlich nur um eine ungewöhnlich verstärkte und lokalisierte Resorptionsfunktion, deren regulatorische Bedeutung wir bei der Beschreibung der funktionellen Regulationen betrachtet haben, resp. eine verstärkte Art der intracellulären Verdauung, welche immer im normalen Organismus tätig ist. Bei der Entzündung finden wir die gleiche Funktion, nur mit dem Unterschiede, daß infolge einer bedeutenden Beschädigung und einer stärkeren Invasion der Mikroorganismen ein größeres Bedürfnis danach besteht. Daher sammelt der Organismus in dem verletzten Gewebe eine große Menge resorbierender und verdauender Faktoren, namentlich Serum und weiße Blutkörperchen, macht dabei die Phagocythen in den Geweben mobil, mit einem Worte, verbraucht den ganzen Vorrat seiner Kräfte, um der ungewohnten Aufgabe gerecht zu werden.

In dieselbe Gruppe der Regulationserscheinungen verweisen wir auch das Fieber; wir tun es aus demselben Grunde, weil auch beim Fieber unbeständige, anatomische Veränderungen in Form von körnigen oder fettbildenden Entartungen verschiedener Gewebe vorkommen. Schon Hippokrates sah das Fieber als eine zweckmäßige Erscheinung an und diese Anschauung behielt in der Pathologie Jahrhunderte lang die Oberhand. Auch die jatrophysischen und jatrochemischen Schulen des siebzehnten und achtzehnten Jahrhunderts konnten diesem Prozeß eine gewisse, obgleich nur zufällige, zweckmäßige Bedeutung nicht absprechen. Erst in der Epoche der Herrschaft der pathologischen Anatomie wurde das Fieber als eine schädliche Erscheinung aufgefaßt. In neuerer Zeit macht sich eine gewisse Rückkehr zu der alten Anschauung bemerklich, und die Pathologen sprechen immer häufiger von einer für den kranken Organismus nützlichen Bedeutung des Fiebers.

Wenn wir aber die Sache ohne Voreingenommenheit be-

trachten, so können wir den zur Begründung dieser Anschauung angeführten Beweisen nur eine geringe Bedeutung zuerkennen. Die Pathologen führen zumeist als Beweis an, daß die hohe Wärme des Organismus auf die Bakterien und ihre Toxine, jene hauptsächlichsten Ursachen der Fieberkrankheiten, schädlich einwirke. Freilich bietet die Fieberhitze nicht gerade die günstigsten Bedingungen für die Entwicklung der krankheitserregenden Bakterien, doch verträgt der größte Teil dieser Mikroorganismen ziemlich gut mittlere, auch sogar hohe Temperaturgrade, wie wir sie beim Fieber finden. Die Tierexperimente von Filehne, Loevy und Richter in bezug auf den Verlauf der Infektionen unter dem Einfuß einer künstlich erhöhten Körpertemperatur scheinen für ihren bedeutungsvollen Nutzen zu sprechen; jedoch ganz überzeugend können wir sie nicht nennen, weil wir die Bedingungen des Stoffwechsels, welcher nach künstlichem Erhitzen oder nach dem Gehirnstiche eintritt, nicht kennen und nicht wissen, was hier eigentlich wirkt: ob es die erhöhte Temperatur oder eine andere uns unbekannte Ursache ist.

Das Fieber ist ein abstrakter Begriff, sein Wesen besteht nicht sowohl in der Temperaturerhöhung des Organismus, als in gewissen Störungen des Stoffwechsels; da wir die Einzelheiten dieser Störung nicht kennen, so können wir auch nicht bestimmen, worauf ihre regulatorische Bedeutung beruht. Jedenfalls spricht für die nützliche regulatorische Bedeutung dieses Prozesses die Tatsache, daß die infektiösen Fieberkrankheiten gewöhnlich viel schneller verlaufen als die infektiösen fieberlosen Krankheiten, wie Syphilis oder Lepra.

Das sind ungefähr alle hauptsächlichsten Regulationen, welche wir in den pathologischen Prozessen finden. Aus dieser Übersicht sehen wir zunächst, daß die sogenannten Krankheitssymptome in zwei verschiedene Klassen geteilt werden können: 1. in die pathologischen Erscheinungen im strengen Sinne des Wortes, welche unmittelbar von krankheitserregenden Faktoren abhängen, und 2. in die regulatorischen Erscheinungen, welche eigentlich die Folge der vorigen sind und die primitiven pathologischen Störungen ausgleichen. Die Verschließung des Arterienlumen durch einen Embolus und die Unterbrechung des Kreislaufes im peripherischen Teile der Arterie — das sind pathologische Erscheinungen; der kollaterale Kreislauf, welcher infolge der vorigen Störung entsteht, ist eine regulatorische Erscheinung. Die durch die Wirkung

einer zu niedrigen oder zu hohen Temperatur entstandene Gewebenekrose ist eine streng pathologische Erscheinung, die Demarkationsentzündung, wodurch nekrotische Gewebe abgetrennt werden, ist ein regulatorischer Vorgang. Der durch Invasion der Antraxbakterien eingetretene Tod der Zellen ist eine pathologische, die Entzündung aber, welche um den nekrotischen Schorf herum entsteht, ist eine regulatorische Erscheinung. Die chronischen Veränderungen in den Herzklappen gehören zu den pathologischen Prozessen, die ausgleichende Hypertrophie gewisser Teile des Herzmuskels gehört zu den regulatorischen Prozessen u. s. w.

Aber nicht immer läßt sich eine so strenge Grenze zwischen den Krankheitssymptomen durchführen. Hin und wieder kann die Regulationserscheinung selbst eine ernste Funktionsstörung bringen und somit eine andere Regulation hervorrufen u. s. w. Die Lungenentzündung z. B. ist ein Regulationsprozeß in bezug auf die Pneumokokkeninvasion, aber verursacht zugleich eine schwere Funktionsstörung der Atmung und des Lungenkreislaufes, was wieder ausgleichende Erscheinungen, wie Dyspnoe, und eine verstärkte Tätigkeit der rechten Herzkammer mit sich bringt. Mit einem Worte, die Krankheit stellt in einem zusammengesetzten Organismus eine ungemein verwickelte Kette von streng pathologischen und regulatorischen Erscheinungen dar, oder wie Kramsztyk[1] sagt: „sie ist eine Verknüpfung von zwei verschiedenen Erscheinungen: einer krankheitsbildenden und einer zweckmäßigen, welche man krankheitstötende Erscheinungen nennen könnte." Samuel und Fröhlich[2] nennen die erste Reihe der Erscheinungen Krankheitszustände, die zweite dagegen Krankheitsprozesse, durch welche Benennung sie den passiven Charakter der ersten und den aktiven Charakter der zweiten bezeichnen.

Eine andere Tatsache, welche aus dieser Übersicht sich ergibt, ist die, daß alle Regulationserscheinungen in den pathologischen Prozessen eigentlich nur verstärkte, physiologische Regulationen sind; es gibt keine besonderen pathologischen Regulationen. Daraus entsteht die unabweisbare Folge, daß die ausgleichenden Prozesse in den Krankheiten sehr oft ungenügend sein müssen; mit seinen Regulationen ist der Organismus nur an die gewöhnlichen physio-

---

[1] Kramsztyk, Der Zweck in der Wissenschaft. Krytyka lekarska, 1898 (polnisch).

[2] Fröhlich, Das natürliche Zweckmäßigkeitsprinzip in seiner Bedeutung für Krankheit und Heilung, 1894.

logischen Reize gut angepaßt, aber in Anbetracht der pathologischen, quantitativ oder qualitativ ungewöhnlichen Faktoren können dieselben, wenn auch vielmals verstärkten Regulationen nicht ausreichen, und sind oft nicht imstande, den Organismus am Leben zu erhalten. Im allgemeinen können wir als festes Gesetz bei den Krankheitsprozessen annehmen, daß der Organismus mittelst seiner Regulationen die Störungen um so leichter und vollständiger ausgleicht, je kleiner sie sind, oder mit anderen Worten, um so leichter die Krankheit überwältigt, je weniger diese von der physiologischen Norm abweicht.

III

In dem vorhergehenden Abschnitte haben wir eine Reihe von Tatsachen angeführt, welche die Existenz ausgleichender Erscheinungen in den pathologischen Zuständen beweisen. Jetzt müssen wir die Frage erwägen, wie diese Regulationen im Organismus entstehen? Die wunderbare Zweckmäßigkeit und der Vorteil, welcher aus ihrer Anwesenheit für den Organismus folgt, legten den Ärzten schon lange den Gedanken nahe, daß hier irgend eine für die Lebenserhaltung zweckmäßig wirkende Kraft bestehen muß. Die Ärzte des Altertums mutmaßten, wie schon erwähnt, diese Kraft in den sogenannten Lebensgeistern, welche nach der Anschauung des Aristoteles den tierischen Organismus gestalten, alle seine Prozesse regeln und ihn am Leben erhalten. In der neueren Pathologie wurde an Stelle der ätherischen Lebensgeister der Begriff einer immateriellen Seele (Stahl) oder besonderer Lebenskräfte gesetzt. In allen diesen Anschauungen stützte sich die Erklärung auf die Voraussetzung eines besonderen übersinnlichen Elementes, dessen Wirkung man einigermaßen den zweckmäßigen und vernünftigen Handlungen der Menschen ähnlich hielt. Anders konnte man sich die regulatorischen Prozesse nicht erklären, die den Anschein willkürlicher Tätigkeiten haben, mit dem Zwecke, die für den Organismus schädlichen Faktoren zu beseitigen. Es schien, daß diese Vorgänge auf keine Weise in den Rahmen der blinden Kausalitätsnotwendigkeit zu fassen seien, oder durch gewöhnliche Naturkräfte sich erklären ließen. Daher waren die Anhänger des biologischen Mechanismus, welche in den Lebenserscheinungen keine besonderen Kräfte sehen wollten, gezwungen, entweder die Regulationsprozesse ganz zu verschweigen oder sogar im gewissen Grade ihre Existenz zu

negieren. Solch einen Standpunkt nahmen in dieser Frage die ehemaligen Jatrophysiker und Jatrochemiker und auch die pathologischen Anatomen des neunzehnten Jahrhunderts ein.

Erst Darwin machte den Versuch, vom mechanischen Standpunkte aus alle zweckmäßigen Lebenserscheinungen, welche man als Anpassung bezeichnet, zu erklären. Nach seiner Theorie sind die zweckmäßige Organisation und die zweckmäßigen Funktionen aus primitiven individuellen Variationen entstanden, welche darauf auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl und der Vererbung sich entwickelten und erstarkten. Durch die natürliche Zuchtwahl erhielten und entwickelten sich alle Variationen, welche aus irgendwelchem Grunde für das Leben nützlich waren, es verschwanden dagegen alle diejenigen, welche unter gegebenen Bedingungen ohne Nutzen oder für das Leben schädlich waren. Darwin erklärte durch die Vermittlung der natürlichen Zuchtwahl hauptsächlich die Verschiedenheit der Organisation der lebenden Wesen und ihre Anpassung an die veränderlichen Bedingungen der Umgebung; mit derselben Theorie versuchte man später die Entstehung der Regulationserscheinungen zu erklären. „Ich glaube,“ sagt Bier,[1] „daß für die Entstehung, die Vermeidung und die Heilung der Krankheiten immer noch die Darwinsche Lehre zurzeit das beste Verständnis gewährt: alle mit guten Schutz- und Abwehrvorrichtungen versehenen Menschen vermeiden oder überstehen die Krankheiten, welchen die in dieser Beziehung Minderbegabten erliegen. Jede Variation in der Richtung einer Verbesserung jener Schutzmaßregeln schließt eine große Bevorzugung der betreffenden Einzelwesen in sich, denn sie haben die Aussicht, länger zu leben und ihre Art fortzupflanzen. Jede Variation in der Richtung der Verschlechterung dagegen führt bei der gewaltigen Verbreitung der Krankheitsgelegenheiten zu einer schnellen Ausmerzung der weniger widerstandsfähigen. Die fortgesetzte Auslese läßt dann schließlich die zweckmäßigen Eigenschaften durch Vererbung zu einem sicheren Besitz der Art werden.“

Diese Erklärung, so klar und überzeugend sie auch erscheint, besitzt doch viele schwache Seiten, welche bei tieferer, kritischer Betrachtung dieser Frage leicht zu finden sind. Es liegt nicht in unserer Absicht und Möglichkeit, hier alle Einwände und Argu-

---

[1] Bier, Hyperaemie als Heilmittel, 1904, S. 12.

mente anzuführen, welche gegen die Darwinsche Theorie von verschiedenen Naturforschern vorgebracht worden sind.[1] Unsere Aufgabe liegt hauptsächlich in den engen Grenzen der regulatorischen Prozesse, und wir stellen die Frage auf, ob die Entstehung jener Prozesse auf der Grundlage der Selektionstheorie genügend erklärt werden kann. Die schwächste Seite der Darwinschen Theorie besteht unzweifelhaft in jenen ursprünglichen individuellen Variationen, welche in der Organs- und Funktionsentwicklung ihren Ausgangspunkt für die natürliche Zuchtwahl haben sollen. Diese individuellen Variationen kommen zufällig vor; obgleich Darwin sich bemühte, gewisse Ursachen für sie zu finden, so beweist doch die Tatsache selbst, daß diese Variationen nur bei einigen Individuen einer Art vorkommen, daß auch die gefundenen Ursachen zufällig sind und deshalb auch die ganze Erscheinung der individuellen Variabilität denselben Charakter trägt. Die individuellen Variationen können qualitativ und quantitativ sein: qualitativ sind sie, wenn irgend ein Keim eines Organs oder einer Funktion entsteht, quantitativ sind sie dagegen, wenn das schon bestehende Organ oder die Funktion gewissen Schwankungen zum plus oder minus unterliegt. Die natürliche Zuchtwahl kann man am besten bei quantitativen individuellen Variationen beobachten; alle wichtigsten, von Darwin selbst gegebenen Beispiele stützen sich daher auf dieselben. Im allgemeinen Umrisse läßt die Selektionstheorie zuerst ein Vorkommen irgend einer qualitativen Variation zu, darauf findet ihre weitere Entwicklung, wenn die Variation fürs Leben nützlich ist, durch eine natürliche Zuchtwahl ihrer quantitativen Variationen statt.

Wenn wir nunmehr die Hauptgrundlagen der Selektionstheorie auf die Regulationserscheinungen anwenden wollten, so müßten wir voraussetzen, daß jede solche Erscheinung in ihrer primitiven Gestalt ganz zufälligerweise bei einigen Individuen vorkam und erst in der Folge durch die Auslese quantitativer Variationen den Entwicklungsgrad erreichte, welcher jetzt von uns beobachtet wird. Bei dieser Erklärung finden wir in zwei Beziehungen eine schwache Seite: zuerst ist es sehr zweifelhaft, ob Regulation in Gestalt eines unbedeutenden Keimes dem Organismus einen so bedeutenden Nutzen bringen kann, daß sie den Ausgangspunkt zur weiteren Entwicklung durch die natürliche Zuchtwahl bilden kann, und zweitens, ob die Regulationen überhaupt zu derartigen Prozessen gehören,

[1] Der Leser wird sie in zahlreichen Arbeiten von G. Wolff finden.

daß sie im Organismus zufällig als individuelle Variationen entstehen können. — Das Erstere hat man schon lange bezweifelt, denn schon Mivart und Naegeli bedienten sich dieses Argumentes zur Bekämpfung der Theorie von Darwin. In Anwendung auf regulatorische Prozesse gewinnt das Argument eine größere Bedeutung; die Regulationen sind in bezug auf krankheiterregende Reize und pathologische Veränderungen selten genügend und vollständig, deshalb ist der Wert der Regulationen sogar bei vollständiger Entwicklung ganz relativ; wieviel weniger ist da erst von der Wirkung in ihrer Keimgestalt zu sagen? Das andere Bedenken ist so wichtig, daß wir die Entstehung der Regulationen ausführlicher besprechen müssen, und zu diesem Zwecke ist es nötig, den Mechanismus der wichtigeren ausgleichenden Erscheinungen im einzelnen zu erörtern.

Betrachten wir zunächst die Regulation des Wasserzuflusses zu dem tierischen Organismus. Bei der Beschreibung der regulatorischen Prozesse erwähnten wir, daß das Wasserquantum im Blute verhältnismäßig unbedeutenden Veränderungen unterliegt, daß jeder Überschuß entweder durch die Nieren oder durch die Lungen und die Haut oder endlich in die Unterhautgewebe ausgeschieden wird, jeder Mangel aber sich durch die Aufsaugung des Wassers aus den Geweben deckt. Der Mechanismus dieser Regulation findet folgendermaßen statt: wenn das Blut eine bedeutende Menge Wasser, z. B. durch das starke Schwitzen, verliert, so folgt vor allem eine gewisse Blutverdickung oder mit anderen Worten eine Vergrößerung der molekularen Konzentration der im Blute enthaltenen Lösungen chemischer Körper. Infolgedessen vergrößert sich der osmotische Druck, das Blut der Lösungen, welche in den Zellen enthalten sind, wird hypertonisch; es folgt daher eine starke Strömung des Wassers aus den Geweben nach dem Blute bis zur Ausgleichung des osmotischen Druckes. Infolge solcher osmotischen Strömung vermindert sich der Wasserinhalt in den Geweben, und dieser Zustand wird von dem tierischen Organismus als Durst empfunden,[1] welcher durch Zufluß von einem neuen Wasserquantum befriedigt werden muß. Das Wasser wird aufgesaugt und in den Blutkreislauf aufgenommen; dadurch vermindert sich die Blutkonzentration, das Blut der vertrockneten Gewebe wird hypotonisch und es erfolgt

[1] André Mayer, Essai sur le soif, ses causes et son mécanisme, 1901.

endlich eine Veränderung der Richtung in der osmotischen Strömung aus dem Blute zu den Geweben bis zur vollständigen Ausgleichung des Druckes. Wenn Wasser in Übermaß aufgesaugt worden ist, so übt dieser Überschuß einen verstärkten Druck auf die Blutgefäßwände aus und dies verursacht wieder seinerseits eine Vergrößerung des Filtrationsprozesses in den Nieren und ruft somit eine Abscheidung des Flüssigkeitsübermaßes mit dem Urin hervor.

Die Konzentration der Lösungen im Blute kann sich nicht nur durch den Wasserverlust vergrößern; derselbe Prozeß kommt vor, wenn der Organismus mit den Speisen eine bedeutende Menge von Mineralsalzen, z. B. Kochsalz, aufnimmt. Dann tritt auch ein verstärkter Wasserzufluß aus den Geweben nach dem Blute mit Durstgefühl verbunden ein; infolgedessen verschlingt der Organismus ein gewisses Wasserquantum, welches die Konzentration des Blutes vermindert, den Durst beseitigt und die Filtration in den Nieren bis zu dem Augenblicke, wo der Überschuß des aufgenommenen Kochsalzes beseitigt wird.

Einen ganz ähnlichen regulatorischen Prozeß finden wir unter pathologischen Bedingungen, bei der sogenannten Zuckerkrankheit. Infolge uns nicht näher bekannter Störungen des Stoffwechsels sammelt sich im Blute ein Überschuß von Zucker, was zu einer Steigerung der molekularen Blutkonzentration und auf Grund des beschriebenen Mechanismus zu einem verstärkten Durste führt. Eine übermäßige Menge von aufgenommenem Wasser ruft eine verstärkte Diurese wach; dadurch scheidet sich nicht nur das Wasser, sondern auch ein gewisser Überschuß an Zucker aus. Da jedoch die vergrößerte Zuckerproduktion ohne Unterbrechung im Organismus stattfindet, so bleiben auch die Erscheinungen des übermäßigen Durstes und der Urinabsonderung bestehen und sind nicht imstande, den Organismus von fortdauernder Störung ganz zu befreien; jedenfalls vollziehen sie eine wichtige Ausgleichfunktion, da der Organismus ohne sie in sehr kurzer Zeit zu existieren aufhören würde. Nur dieser Regulation ist es zu verdanken, daß das zuckerkranke Individuum oft noch viele Jahre lebt.

Wenn wir jetzt diese Regulation näher betrachten, so sehen wir, daß ihr Wesen in den Grundprozessen des Kreislaufes, namentlich in der Osmose und Filtration, besteht. Diese Prozesse können in dem lebenden Organismus nicht zufällig in der Gestalt der individuellen Variationen entstehen, sondern sie sind

eine notwendige Bedingung jeder Organisation, sie sind sogar in den niederen einzelligen Organismen tätig (besonders Osmose).

Nehmen wir jetzt ein anderes Beispiel, nämlich die Atmungsregulation. Wir haben schon erwähnt, daß die beschleunigten und tieferen Atmungsbewegungen, Dyspnoe genannt, eine wichtige ausgleichende Rolle in vielen pathologischen Prozessen spielen und mit einem erschwerten Gasaustausche im Organismus verbunden sind. Die Atmungsbewegungen, wie sie uns die Physiologie lehrt, stehen unter dem Einflusse des Zentrums, welches im verlängerten Marke lokalisiert ist; seine größere oder mindere Erregung bewirkt eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Atmungsbewegungen. Durch welchen Reiz wird die Erregung des Atmungszentrums hervorgerufen? Es ist das Blut oder eigentlich die in dem Blute enthaltenen Gase. Wenn das im Gehirn kreisende Blut mit Sauerstoff stark gesättigt ist und verhältnismäßig kleine Mengen von Kohlensäure enthält, dann hört das Atmungszentrum auf zu reagieren, und es folgt die Apnoe; wenn dagegen das Blut weniger Sauerstoff und mehr Kohlensäure enthält, so tritt die Erregung des Zentrums in kleinerem oder größerem Grade ein. Was hier eigentlich den Reiz bildet, ob der Mangel an Sauerstoff oder der Überschuß an Kohlensäure, darüber sind bis jetzt die Meinungen geteilt.[1] Doch ändert das das Wesen dieser Regulation nicht, weil sich gewöhnlich diese beiden Gase im Blute im quantitativ entgegengesetzten Verhältnis befinden. Wenn der Gasaustausch in den Lungen ungenügend ist, so sammelt sich im Blute eine größere Menge von Kohlensäure und eine kleinere Menge von Sauerstoff, woraus eine größere Erregung des Atmungszentrums erfolgt, welches in solcher Weise reagiert, daß es öftere und tiefere Atmungsbewegungen hervorruft. Durch eine solche Atmungsveränderung verbessert sich der Gasaustausch, das Blut nimmt mehr Sauerstoff auf und scheidet mehr Kohlensäure aus, so daß 'das mit Gasen übersättigte Blut zum normalen Stande zurückkehrt, die übermäßige Erregung des Atmungszentrums nachläßt und auch die Dyspnoe vorübergeht. Unter pathologischen Bedingungen, wo die Atmungsfläche beständig vermindert ist oder wo die Oxydationsprozesse im Organismus beständig vermehrt sind, muß die Dyspnoe mehr oder minder auch beständig sein.

---

[1] Cybulski, Physiologie des Menschen, 1891 (polnisch).

In der vorhergehenden Regulation sehen wir den Ausdruck eines strengen Zusammenhanges der äußeren, d. h. Lungenatmung mit der inneren sogenannten Gewebeatmung. Wie bekannt ist, findet in den höheren Organismen ein zweifacher Gasaustausch statt: zuerst in den Atmungsorganen (in den Lungen oder Kiemen), wo das Blut aus der Luft oder aus dem Wasser Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure abgibt, dann in allen Geweben, wo das Blut den Zellen Sauerstoff zuführt und die in ihnen gebildete Kohlensäure aufsaugt. Das Hauptwesen der Atmung ist die innere Gewebeatmung, und von ihr muß der Reiz ausgehen, welcher je nach Bedürfnis den Grad der äußeren Atmung regelt. Dieser Reiz besteht in Überschuß an Kohlensäure. Das Nervensystem ist der Vermittler der Regulation; das Nervensystem vermittelt bei den höheren Tieren immer zwischen den verschiedenen, im Organismus stattfindenden Prozessen und dem Bewegungssysteme. Der Zusammenhang der Gewebeatmung mit der äußeren Atmung ist so eng und zugleich für das Leben so notwendig, daß die vorerwähnte Regulation keine Folge des Zufalles, sondern nur eine notwendige Bedingung der Funktionsdifferenzierung im Organismus sein kann.

Eine besondere Stellung nehmen gewissermaßen die morphologischen Regulationen ein. Betrachten wir nunmehr den Mechanismus irgend einer Regulation aus dieser Reihe, z. B. der Hypertrophie. Die Hypertrophie finden wir überall da, wo die Funktion ununterbrochen verstärkt ist, und wo der Zufluß der Nahrungsstoffe genügend ist. Diese zweite Bedingung spielt hier keine selbständige Rolle, weil sie gewöhnlich mit der verstärkten Funktion zusammenhängt. Die Hauptbedingung der Hypertrophie ist also die verstärkte Funktion. Auf welche Weise bringt die verstärkte Funktion die Hypertrophie hervor? Auf diese Frage sind wir nicht imstande, mit voller Gewißheit zu antworten, weil wir überhaupt den Mechanismus der Funktion nicht kennen und in dieser Hinsicht mit mehr oder minder gelungenen Theorien uns behelfen. Wenn wir die Theorie von Verworn annehmen,[1] daß die Funktion auf dem Zerfall des lebenden Eiweißes, des sogenannten Biogen, beruht, so müssen wir in der Rückkehr der Zellen zu ihrem ursprünglichen Zustande eine Regeneration der Moleküle erblicken. Da die Regeneration, worauf schon Weigert

[1] M. Verworn, Allgemeine Physiologie, 1895.

die Aufmerksamkeit lenkte, sehr oft im Übermaß erfolgt, so könnte uns dieser Umstand die Hypertrophie erklären. Jene Biologen, welche die Theorie Verworns ablehnen, sind zu der Annahme gezwungen, daß die Hypertrophie eine Reaktion der Assimilation auf die Wirkung des trophischen, von der Funktion gebildeten Reizes ist. Jedenfalls, wenn wir die Theorie in dieser Frage beiseite lassen, bleibt es Tatsache, daß der ständig verstärkte funktionelle Reiz die Assimilation vergrößert und eine Hypertrophie veranlaßt. Die Hypertrophie ist also die Folge einer allgemeinen Reaktion der lebenden Substanz auf die Wirkung der funktionellen Reize. Eine solche Grundeigenschaft kann jedenfalls nicht als eine zufällige Variation gelten.

Endlich sehen wir aus den vorerwähnten Beispielen, daß alle Regulationen anfänglich nicht als zufällige individuelle Variationen bestehen können. Sie sind einerseits mit den Grundprozessen des Lebens und anderseits mit den Hauptfunktionen des Organismus so eng verbunden, daß wir sie für den notwendigen Ausdruck des wechselseitigen Zusammenhanges der verschiedenen differenzierten Funktionen betrachten müssen. Bei der gegebenen Organisation und dem gegebenen Grade der Funktionsdifferenzierung dürfen nur bestehende und nicht andere Regulationen hervortreten. In ihrer Entstehung grundlegende, nicht aber zufällige Ursachen wirken, sie sind notwendige Erscheinungen, nicht eine unter tausend Fällen vielleicht mögliche Erscheinung.

In dieser Hinsicht kann sich die Darwinsche Theorie für die Erklärung der Regulationsentstehung nicht behaupten. Wenn wir aber dabei beharren, daß die Regulationen im Organismus nicht aus zufälligen individuellen Variationen durch Auslese entstehen können, so folgt daraus nicht, daß wir der natürlichen Zuchtwahl bei der weiteren Entwicklung wenigstens einiger Regulationsprozesse jeden Anteil absprechen. Die natürliche Zuchtwahl, die sich der quantitativen Variationen bedient, konnte unzweifelhaft gewisse Regulationen entwickeln und zu dauernden machen. Wir betonen das Wort „gewisse“, weil nicht alle Regulationen den quantitativen individuellen Variationen unterliegen und daher nicht alle der natürlichen Zuchtwahl zugänglich sein können. Wir verstehen unter dem Namen der Regulation die verschiedensten Prozesse: 1. die einen sind gleicherweise die Folge biologischer Grundprozesse, wie auch physikalisch-chemischer Lebensvorgänge (die Regeneration, die Hypertrophie, die Regulation des Wasser-

zuflusses im Organismus u. s. w.); 2. die anderen sind die Folge enger Verknüpfung der differenzierten Organismusfunktionen (die Reflexe, die Regulationen des Kreislaufes, der Atmung, Abscheidung, die funktionelle Vertretung u. s. w.); 3. die dritten endlich sind Funktionen im strengen Sinne des Wortes, welche entweder aus der Verwandlung primitiver Grundfunktionen (Immunität) oder aus den wechselseitigen Funktionsreaktionen (die hypothetischen Funktionen der Schilddrüse, der Nebennieren u. s. w.) entstanden sind. Die Regulationen, welche zu der ersten und zweiten Reihe gehören, sind schon ihrer Natur nach sehr wenig zu Veränderungen geneigt; sie sind so eng mit den Lebensprozessen verbunden, daß wir ihre individuellen quantitativen Variationon ausschließen müssen. Sie hängen so sehr von der gegebenen Organisation und von den gegebenen Organfunktionen ab, daß wir uns ihre Entwicklung nicht anders als im Zusammenhange mit der Entwicklung und phylogenetischen Differenzierung der Funktionen vorstellen können. Eine selbständige von den Funktionen unabhängige Entwickelung dieser Regulationen ist entschieden unmöglich. Ganz anders steht die Sache mit den Regulationen, welche zu der dritten Reihe gehören. Hier haben wir es mit besonderen regulatorischen Funktionen zu tun, welche, wie alle Funktionen des Organismus, je nach ihrer größeren Tätigkeit größere Leistungsfähigkeit erreichen und ziemlich bedeutenden individuellen Variationen unterliegen. Eben diese regulatorischen Prozesse verdanken der natürlichen Zuchtwahl ihre weitere Entwicklung. Wir wiesen vorher darauf hin, daß die Regulationen im Organismus aus zufälligen individuellen Variationen durch natürliche Zuchtwahl nicht entstehen konnten. Auf welche Weise haben sie denn vermocht zu entstehen? Wir geben offen zu, daß diese Frage sehr schwer und heute nur in Gestalt der Hypothese einer regulatorischen Selbstorganisation zu beantworten möglich ist. In dem primitiven einzelligen Organismus können wir schon alle wichtigeren Funktionen bemerken; ein solcher Organismus ernährt sich, atmet, scheidet die Produkte des Stoffwechsels ab, ist erregbar, bewegt sich und vermehrt sich. Je nach der weiteren phylogenetischen Entwicklung beginnen alle Funktionen in den zusammengesetzten Organismen zu differenzieren, sich zu entwickeln und es entstehen ihnen eigene Organe. Trotz ihrer sogar sehr bedeutenden Differenzierung sind diese Funktionen nur ein Ausdruck der Grundprozesse des gemeinsamen

Lebens und müssen auf Grund dieser Gemeinsamkeit eng miteinander zusammenhängen. Mit anderen Worten: die verschiedenen Funktionen des Organismus bestehen ungeachtet der Entwicklung und weiterer Differenzierung, im Verhältnis enger wechselseitiger Abhängigkeit. Jede Funktion ist es entweder selbst oder schafft Reize zu anderen Funktionen; es folgt daraus, daß jede Veränderung derselben entweder unmittelbar oder mittelbar durch geschaffene Reize entsprechende Veränderungen in anderen Funktionen des Organismus hervorruft. Durch jene inneren Reize erreicht der Organismus die für seine Existenz so notwendige Einigkeit und Wirkungsharmonie aller differenzierten Funktionen.

Die Anwesenheit der inneren Reize in dem entwickelten, zusammengesetzten Organismus ist nicht nur eine Mutmaßung, es gibt unwiderlegbare Tatsachen, welche dies beweisen. Wir wissen z. B., daß das mit Kohlensäure überladene Blut einen Reiz für das Atmungszentrum im verlängerten Mark darstellt, daß der hohe Arteriendruck einen Reiz für das Vaguszentrum ist, daß das an roten Blutkörperchen arme Blut einen Reiz für die blutbildenden Organe gibt, daß die verstärkte funktionelle Arbeit als Reiz für die Assimilation dient u. s. w. Alles das sind bewiesene, unanfechtbare Tatsachen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß viele Organe chemische, innere Reize bilden (von Brown-Sequard la sécretion interne genannt); wenigstens scheinen es die bekannten Experimente mit den Extrakten aus den Schilddrüsen und Nebennieren zu beweisen. Also ist der Zusammenhang der Funktionen im zusammengesetzten Organismus nicht nur wahrscheinlich, sondern gewissermaßen fast sicher.

Es gibt auch Tatsachen, welche dafür sprechen, daß ein beständig wirkender Reiz eine Veränderung in dem Bau der lebenden Materie, mit anderen Worten, eine entsprechende Organisation bilden kann. Wir wissen z. B., daß der verstärkte Blutdruck bei dem kollateralen Kreislaufe eine Veränderung in der Organisation der Kapillarenwand hervorruft, daß bei anormalem Knochen- oder Gelenkzusammenwuchs die Druck- und Zugkräfte eine andere Zusammenstellung des Knochengerüstes veranlassen u. s. w. Dieses Verhalten könnte uns im Organismus die Entstehung der der Wirkung innerer Reize entsprechenden regulatorischen Organisation erklären, z. B. der reflektorischen Nervenbogen, der verschiedenen Leitungswege, der Zentren und sogar der regulatorischen Funk-

tionen. Schließlich folgt daraus, daß der Organismus selbst seine eigenen Regulationen mittelst innerer Reize schafft.

Es entsteht nunmehr die Frage, auf welche Weise der Reiz dauernde Veränderungen in der Organisation hervorruft. Zur Erklärung dieses Prozesses hat W. Roux[1] eine kunstvolle Theorie erdacht, welche eigentlich eine Anwendung der Darwinschen Selektionstheorie auf die biologischen Elemente ist. Es ist bekannt, daß der Organismus aus Milliarden von Zellen besteht, von welchen jede eine eigene Organisation hat und aus Protoplasmamolekülen oder aus sogenannten biologischen Elementen zusammengesetzt ist. Den Organismus können wir also als eine Kolonie von Zellen und die Zelle als eine Kolonie von biologischen Elementen betrachten. In diesen Kolonien leben die Individuen (die Zellen und Elemente) nebeneinander und führen miteinander einen Kampf ums Dasein oder, wie Roux sagt, um Raum und Nahrung, in welchem Kampf die stärkeren Individuen siegen, die schwächeren dagegen untergehen müssen. Das also, was nach der Theorie von Darwin zwischen den organischen Individuen geschieht, welche selbständige Lebewesen darstellen, soll auch zwischen ihren Bestandteilen geschehen.

Nehmen wir an, auf eine gewisse Zelle wirke irgend ein Reiz. Unter den biologischen Elementen, aus welchen diese Zelle gebildet wird, finden sich gewiß solche Elemente, welche auf die Wirkung dieses Reizes mehr reagieren und infolgedessen einer verstärkten Tätigkeit unterworfen sind. Da jede verstärkte Tätigkeit eine verstärkte Assimilation und Regeneration hervorruft, so verschlingen die tätigen biologischen Elemente das ganze Ernährungsmaterial der Zelle und vermehren sich schnell, die untätigen dagegen müssen wegen Nahrungsmangels zugrunde gehen. Auf diese Weise differenziert sich unter dem Einfluß eines gleichförmigen Reizes die Zelle entsprechend, d. h. es gewinnen in ihr solche Elemente die Oberhand, welche gegen die Wirkung eines gewissen Reizes am meisten reagieren. Derselbe Prozeß geht vor sich, wenn ein Reiz seine Wirkung auf eine ganze Zellenzusammensetzung ausübt: auch hier gewinnen die Oberhand und siegen die Zellen, welche die meisten erregbaren und somit tätigen Elemente enthalten, es gehen dagegen diejenigen zugrunde, welche keine solchen Elemente oder nur in viel geringerem Grade besitzen.

---

[1] W. Roux, Der Kampf der Teile im Organismus, 1881.

Endlich werden unter Wirkung verschiedener gleichförmiger Reize verschiedene differenzierte Gewebe geschaffen: Muskel, Drüsen, Nervengewebe und verschiedene entsprechende Organe.

So stellt sich in einem kurzen Abriß die Theorie der Selbstorganisation von W. Roux dar, welche man auch auf die regulatorische Selbstorganisation anwenden kann. Unzweifelhaft ist dies nur eine Theorie, welche viele hypothetische Faktoren enthält und sich auf verhältnismäßig wenige Tatsachen stützt; jedoch können wir beim jetzigen Stande unserer Wissenschaft keine andere Erklärung geben. Wir können den modernen Neo-animismus jedenfalls nicht als eine wissenschaftliche Theorie betrachten und in der regulatorischen Selbstorganisation die Folge einer Wirkung einer Zellenseele mit darin verborgenem Willen und Vernunft erkennen.

Ehe wir diesen Abschnitt schließen, müssen wir noch die Bedeutung der Regulationen für den Organismus als ein Ganzes erwägen. In letzter Zeit unternahm man oft Versuche, das Leben vom Standpunkte der theoretischen Mechanik aus zu definieren. Obgleich diese Versuche fehlgeschlagen sind und uns keine reelle Definition geben, so zeigen sie jedoch das gegenseitige Verhältnis der Prozesse zueinander, welche das Lebensganze darstellen, und können uns deshalb zum Hinweis auf die Bedeutung der Regulationserscheinungen von Nutzen sein. Die allererste derartige Definition gab E. du Bois-Reymond, welcher das Leben als ein dynamisches Gleichgewicht der Materie definierte. „Was das Lebende vom Toten," sagt du Bois-Reymond,[1] „die Pflanze und das nur in seinen körperlichen Funktionen betrachtete Tier vom Kristall unterscheidet, ist zuletzt dieses: Im Kristall befindet sich die Materie in stabilem Gleichgewicht, während durch das Lebewesen ein Strom von Materie sich ergießt, die Materie darin in mehr oder minder vollkommenem dynamischen Gleichgewichte sich befindet mit bald positiver, bald der Null gleicher, bald negativer Bilanz."

Dieser von du Bois-Reymond aufgestellte Vergleich unterlag von verschiedenen Seiten der Kritik. Man lenkte ganz richtig die Aufmerksamkeit darauf, daß das Gegenteil zu dem stabilen Gleichgewicht der Materie das labile Gleichgewicht ist,

[1] E. du Bois-Reymond, Über die Grenzen des Naturerkennens. 9. Aufl. 1903. S. 30.

daß man den Begriff des dynamischen Gleichgewichtes nicht auf die Materie anwenden kann. Hauptmann änderte somit auch die Definition von du Bois-Reymond und stellte denselben Gedanken in anderer Gestalt dar. Den lebenden Organismus faßt Hauptmann mechanisch als ein System auf; er versteht unter System eine Vereinigung der Teile, welche derart miteinander verbunden sind, daß unsere Sinne sie als einen Körper auffassen. „Da nun," sagt Hauptmann,[1] „Systeme, die fortdauernd bezw. innerhalb gewisser Bedingungen und Zeitgrenzen chemische Umsetzungen in sich erfahren und Energien an ihre Umgebung abgeben, innerhalb dieser Grenzen sich nur erhalten können, wenn sie der sinnfällige Ausdruck eines Prozeßgleichgewichtes sind, so kann man die Lebewesen den anorganischen Körpern gegenüber ganz allgemein als Systeme charakterisieren, in denen nicht einfache Massenteilchen, sondern verschiedene Prozesse sich gegenseitig in Gleichgewicht halten und kann darnach die Lebewesen von den statischen Systemen kristallisierter, kristallinischer oder amorpher Anorgane als dynamische Systeme unterscheiden."

Ostwald behauptet, daß der Begriff des Gleichgewichtes das Wesen des Lebens nicht ausdrücken kann, weil beim Gleichgewichte die Tätigkeiten so ausgeglichen sind, daß hier kein Geschehnis stattfindet. Die Lebensprozesse gehören nach der Meinung dieses Verfassers zu den stationären Zuständen, wo der Energiewechsel durch Selbstregulationsprozesse zu einer gewissen mehr oder weniger dauerhaften Beständigkeit gelangt ist. „Der Organismus," sagt Ostwald,[2] „ist ein Komplex chemischer Energien, deren Umwandlung in andere Formen sich derart regelt, daß ein stationärer Zustand entsteht."

In allen diesen Definitionen dringt ständig, trotz vorkommender Unterschiede, der Hauptgedanke durch, daß die Lebensprozesse auf Grund einer gegenseitigen Regulation erfolgen, daß nur unter dieser Bedingung das Leben denkbar ist. Gleichviel, ob wir das Leben als ein dynamisches Gleichgewicht der Materie, ob wir es als Gleichgewicht der Prozesse oder als einen stationären Zustand ansehen, so liegen doch dem Wesen aller dieser Begriffe die ausgleichenden, regulatorischen Erscheinungen zugrunde. Es läßt sich kein System dynamischen Gleichgewichtes oder stationärer

[1] Hauptmann, Die Metaphysik in der modernen Physiologie, 1893, S. 328.
[2] W. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie. II. Auflage, 1902.

Zustände ohne entsprechende Regulationen denken, welche eine notwendige innere Bedingung des Systems ausmachen. In Anbetracht dessen können wir wenigstens in bezug auf die Regulation den Grundgedanken des Darwinismus umkehren, welcher behauptet, daß „das Nützliche zum Notwendigen wird",[1] denn in den Regulationen sehen wir umgekehrt, daß das für den Organismus Notwendige zugleich auch zum Nützlichen wird.

IV

Wir haben in den vorigen Abschnitten erwähnt, daß die Regulationen zweckmäßige, für den Organismus nützliche Prozesse sind, daß der Organismus durch ihre Vermittlung sich vor der Wirkung schädlicher Reize sichert oder entstehende Störungen ausgleicht. Jetzt entsteht die Frage, wie man die Zweckmäßigkeit dieser Erscheinungen verstehen soll, ob dieselben tatsächlich besonders verknüpft sind, oder ob wir es hier nur mit einem besonderen Standpunkte, von welchem aus wir sie betrachten, zu tun haben? Diese Fragen gehören zum Gebiet der Erkenntnistheorie und bedürfen ziemlich weitgehender, theoretischer Besprechungen. Der Umfang meiner Arbeit erlaubt mir nicht diese Frage eingehender zu erläutern und daher muß ich mich auf die Betrachtung der Lehren von der Erkenntnistheorie der Gegenwart beschränken.

Den Ausgangspunkt der modernen Erkenntnistheorie bildet unzweifelhaft die Lehre von Kant; mit ihr müssen wir auch unsere Analyse anfangen. Um die Kantische Anschauung von der Zweckmäßigkeit zu verstehen, müssen wir zunächst an seine schematische Einteilung der geistigen Fähigkeiten erinnern. Kant teilt sie vor allem in zwei Hauptklassen: in die Vernunft und in den Verstand; die Vernunft ist ein Begehrungsvermögen, der Verstand ein Erkenntnisvermögen. Letzterer ist in der theoretischen Erkenntnis tätig, erstere im praktischen Leben, in unserm Handeln. Die Vernunft und der Verstand besitzen sogenannte reine Begriffe a priori, welche an und für sich jeden Inhalts entbehren und erst in Verbindung mit den von der Erfahrung gegebenen Vorstellungen (Verstandesbegriffe), oder mit unseren Handlungen (Vernunftbegriff) eigentliche Bedeutung bekommen. Die reinen Verstandesbegriffe nennt Kant Kategorien

[1] „Das Nützliche wird zum Notwendigen, sobald es möglich ist." A. Weismann, Amphimixis, 1891, S. 159.

und zu ihnen zählt er die Kausalität; der reine Vernunftbegriff ist der Endzweck. Der Verstand und die Vernunft erschöpfen nicht alle unsere geistigen Fähigkeiten, es gibt noch ein drittes Geistesvermögen, welches man Urteilskraft nennen kann und welches eine vermittelnde Stellung zwischen dem Verstande und der Vernunft einnimmt. Sie verleiht dem Detail seine gewisse Einigkeit oder ordnet die Einzelheit gewissen allgemeinen Begriffen unter. Die Urteilskraft vereinigt gewissermaßen die Vernunft mit dem Verstande; aus der Vereinigung des reinen Verstandesbegriffes der Ursache mit dem reinen Vernunftbegriffe des Endzweckes entsteht der Zweckmäßigkeitsbegriff, welchem die Urteilskraft die beobachteten Erscheinungen unterordnet: sie führt so zur zweckmäßigen Erklärung derselben.

Das Verhältnis der Kausalität zur Zweckmäßigkeit stellt Kant folgendermaßen dar: „Die Kausalverbindung, sofern sie bloß durch den Verstand gedacht wird, ist eine Verknüpfung, die eine Reihe ausmacht, welche immer abwärts geht, und die Dinge selbst, welche als Wirkungen, andere als Ursache voraussetzen, können von diesen nicht gegenseitig zugleich Ursache sein. Diese Kausalverbindung nennt man die der wirkenden Ursachen (nexus effectivus). Dagegen aber kann doch auch eine Kausalverbindung nach einem Vernunftsbegriffe (von Zwecken) gedacht werden, welche, wenn man sie als Reihe betrachtete, sowohl abwärts als aufwärts Abhängigkeit bei sich führen würde, in der das Ding, welches einmal als Wirkung bezeichnet wird, dennoch aufwärts den Namen einer Ursache desjenigen Dinges verdient, wovon es die Wirkung ist. Im Praktischen (nämlich der Kunst) findet man leicht dergleichen Verknüpfung, wie z. B. das Haus zwar die Ursache der Gelder ist, die für Miete eingenommen werden, aber doch auch umgekehrt die Vorstellung von diesem möglichen Einkommen die Ursache der Erbauung des Hauses war. Eine solche Kausalverknüpfung wird die der Endursachen (nexus finalis) genannt. Man könnte die erste vielleicht schicklicher die Verknüpfung der realen, die zweite der idealen Ursachen nennen, weil bei dieser Benennung zugleich begriffen wird, daß es nicht mehr als diese zwei Arten der Kausalität geben könne.“

Mit einem Worte, wenn wir die Kantischen Anschauungen über diese Frage zusammenfassen, so sehen wir, daß die Zweck-

---

[1] Kant, Kritik der Urteilskraft (Ausgabe von Kehrbach) § 65.

mäßigkeit nur eine gewisse besondere Kausalität ist, welche mit Rücksicht auf den allgemeinen Zweckbegriff betrachtet wird, daß in Wirklichkeit weder ein kausaler, noch ein zweckmäßiger Zusammenhang besteht, sondern daß sie entweder die Gestalt darstellt, unter welcher der Verstand die miteinander verknüpften Erscheinungen begreift, oder die Gestalt, unter welcher sie die Urteilskraft verallgemeinert. Sofern sich nach einigen Stellen der Einleitung in die Kritik der Urteilskraft urteilen läßt, schreibt Kant der Zweckmäßigkeit eine viel geringere Bedeutung zu, als der Kausalität. Die Kausalität ist ein notwendiger Begriff, ohne welchen keine Erfahrung bestehen kann; die Zweckmäßigkeit besitzt diese Notwendigkeit nicht, sie ist vielmehr ein Ausdruck der Verallgemeinerung und der Zurechtstellung derjenigen Erscheinungen, welche wir in bezug auf ihre Verwicklung nicht auf den kausalen Zusammenhang zurückführen können. Als solche betrachtet Kant die biologische Erscheinung.

Die Lehre von Kant stellt unzweifelhaft eine entschiedene Wendung in der geschichtlichen Entwicklung der Zweckmäßigkeitsfrage dar. Er war der erste, der den metaphysischen Zweckbegriff von dem methodologischen streng trennte und die ganze Frage auf den methodologischen Grund stellte. Er hat auch bewiesen, daß die Zweckmäßigkeit, von dem methodologischen Standpunkte aus betrachtet, sich mit der Kausalität vereinigen läßt, und daß diese beiden Begriffe gewissermaßen einander ersetzen können. Wir sagen gewissermaßen, weil Kant den Anwendungsumfang der Zweckmäßigkeit in den Naturwissenschaften nur auf die biologischen Erscheinungen beschränkte.

Die Erkenntnistheorie der Gegenwart stimmt den endgültigen Kantischen Folgerungen bei, doch in bezug auf seine letzte Folgerung mit einem gewissen Vorbehalt. Die Hauptvertreter der modernen Erkenntnistheorie, Wundt und Sigwart, beweisen, daß die Zweckmäßigkeit und die Kausalität einander vollkommen ersetzen können, daß jede Erscheinung sowohl ursächlich als zweckmäßig betrachtet werden kann, und daß zwischen diesen Begriffen kein prinzipieller Unterschied enthalten ist. Nach Wundts Meinung findet sich die psychologische Entwicklung des Zweckbegriffes in einem sehr nahen Zusammenhange mit der Entwicklung des Ursachebegriffes. Diese beiden Begriffe sind aus der verschiedenen Betrachtung und Auffassung unserer willkürlichen Bewegungen und die durch diese hervorgerufenen äußeren

Veränderungen entstanden. In einem Falle erscheint uns unsere Bewegung als Ursache, die äußere Veränderung dagegen als Wirkung; in anderem Falle erscheint die Bewegung als Mittel und die hervorgerufene Veränderung als Zweck. Objektiv muß das Mittel dem Zwecke vorangehen, gleicherweise, wie die Ursache immer der Wirkung vorangeht. Der wesentliche Unterschied besteht hier in dem Umstande, daß in den Kausalverhältnissen die Ursache nicht nur objektiv, sondern auch subjektiv in unserer Vorstellung der Wirkung vorangeht, während in den Zweckverhältnissen die Vorstellung des Zweckes, jener Veränderung, welche hervorgebracht werden soll, eher erscheint, als die Vorstellung des Mittels, der hervorbringenden Tätigkeit. „So zeigt es sich," sagt Wundt weiter, „daß es kein Erscheinungsgebiet gibt, auf das nicht neben dem Kausalgesetz das Zweckprinzip anwendbar wäre, wenn auch besondere Umstände uns veranlassen, bald das eine, bald das andere zu bevorzugen. Niemals aber schließen beide Prinzipien sich aus, und insbesondere ist die Anwendung des Zweckprinzips nur unter der Voraussetzung der gleichzeitigen Gültigkeit des Kausalgesetzes möglich."

Also besteht nach Wundts Meinung ein strenger Austausch dieser beiden Begriffe. Wir sprechen dann von der kausalen Reihenfolge der Erscheinungen, wenn wir in ihrer Betrachtung von der bedingenden zu der bedingten Erscheinung fortschreiten, von der zweckmäßigen dagegen dann, wenn wir umgekehrt von der bedingten zu der bedingenden Erscheinung gehen. Unser Verstand geht am öftesten in der ersten Richtung, aber er hindert uns nicht im geringsten, die entgegengesetzte Richtung einzuschlagen, und wir können bei gegebener Wirkung fragen, was ihrer Entstehung vorausgehen soll; und in diesem Falle folgen wir dem Zweckgrunde.

In dieser methodologischen Bedeutung sind die Kausalität und Zweckmäßigkeit eigentlich nur subjektive Erkenntnisgründe. Sie sind, wie Wundt erklärt, durch die Anwendung des in unsren Gedanken herrschenden, logischen Gesetzes des zureichenden Grundes an die Erfahrung entstanden. Außer dieser subjektiven Zweckmäßigkeit, welche in den allgemeinen Erkenntnisgründen hervortritt, finden wir noch in einem gewissen beschränkten Umfange der Erkenntnis eine objektive Zweckmäßigkeit. Sie tritt in allen

[1] Wundt, Logik. I. Band: Eskenntnislehre. II. Auflage, 1893, S. 642 u. ff.

willkürlichen Handlungen überall da hervor, wo die gedachte Zweckvorstellung durch verschiedene entsprechende Mittel so oder anders verwirklicht wird. Hier haben wir es mit einer wirklichen teleologischen Folge zu tun, hier ist in der Tat die Zweckvorstellung die Ursache eines gewissen Geschehnisses. Solche Erscheinungsverhältnisse finden wir in den Kunstwerken, in den Sitten der Menschen, in der gesetzlichen Ordnung der Gesellschaften u. s. w.; infolgedessen ist die Zweckmäßigkeit in allen Wissenschaften, welche diese Objekte betreffen (die Ästhetik, die Ethik, die Soziologie), der Hauptgrund der Forschung, weil sie keine umgekehrte Betrachtung des Kausalzusammenhanges, sondern die eigentümliche Bedingung der Erscheinungen darstellt. Wundt setzt die Möglichkeit voraus, daß auch die zusammengesetzte Organisation der Lebewesen unter dem Einfluß ihrer willkürlichen Vorstellungen entstehen konnte, und infolgedessen rechnet er die Biologie zu den Wissenschaften, wo die Zweckmäßigkeit den grundsächlichen, auf das wirkliche Verhältnis der Erscheinungen begründeten Forschungsgrund darstellen soll.

Sigwart behauptet gleichfalls, daß die Zweckmäßigkeit und Kausalität zwei Begriffe sind, welche einander keineswegs ausschließen. Wenn wir in der Betrachtung des Zusammenhanges der Erscheinungen als Ausgangspunkt die Ursache nehmen und fragen, welche Wirkung diese Ursache hervorbringt, so folgen wir dem Kausalprinzip, wenn wir dagegen als Ausgangspunkt die Wirkung nehmen und fragen, welche Kombination von Ursachen diese Wirkung hervorbringen kann und soll, so folgen wir in unserer Forschung dem Zweckprinzip. Die Kausalität und Zweckmäßigkeit kann man in gewissem Grade als gegenseitige und sich einander ergänzende Tätigkeiten betrachten, wie etwa die Division und Multiplikation. Die kausale Betrachtung zeigt, daß 6 mal 6 = 36 ist, die Betrachtung in bezug auf den Zweck nimmt als Ausgangspunkt das Produkt 36 und zeigt, daß 36 sowohl durch Multiplikation der 4 mit 9 als auch der 6 mit 6 entstehen kann. Wir haben in diesem Falle zwei Möglichkeiten, aber nach Sigwarts Meinung führt die Betrachtung der Erscheinungen in bezug auf den Zweck sehr oft zu dem disjunktiven Urteile, welches aussagt, daß entweder diese oder jene Kombination von Ursachen zu einem Erfolge notwendig ist.

„Hätten wir,“ sagt Sigwart,[1] „eine durchgängige Einsicht in

[1] Sigwart, Logik. II. Band: Methodenlehre. II. Auflage, 1878, S. 215 u. ff.

den Kausalzusammenhang der Welt, so würden sich beide Betrachtungsweisen vollkommen decken, und soweit wir diese Einsicht haben, lassen sich die Zusammenhänge auf die eine wie auf die andere Weise darstellen. Wenn die Betrachtung der gegebenen Massen und Bahnelemente der Planeten durch Rechnung ergibt, daß ihre gegenseitigen Störungen sich immer wieder ausgleichen und nur innerhalb bestimmter Grenzen Oscillationen in den Bahnelementen hervorbringen, so erscheint die Stabilität des Sonnensystems als der notwendige Erfolg gegebener Ursachen, und das ist die kausale Betrachtung. Gehen wir dagegen von dem Sonnensystem als einem stabilen Ganzen aus und fragen, wodurch diese Stabilität zustande kommt, so erscheint jetzt die Fortdauer der Beziehungen seiner Bestandteile als Zweck, und es fragt sich, unter welchen Bedingungen sie möglich ist; es ergeben sich vielleicht verschiedene Möglichkeiten, unter denen die eine verwirklicht ist; das ist die formell teleologische Betrachtung."

Da aber heute der kausale Zusammenhang aller Erscheinungen uns nicht völlig bekannt ist, so wenden wir je nach Umständen einmal nur die kausale, das andere Mal die teleologische Betrachtung an. Was nötigt uns hier eine Wahl zu treffen? Über diese Frage entscheidet Sigwart anders als Wundt. Wir haben schon erwähnt, daß Wundt das Bestehen einer objektiven Zweckmäßigkeit annimmt, daß also alle Erscheinungen, welche den objektiven Zweck ausdrücken, sich zunächst zu einer teleologischen Betrachtung eignen. Sigwart sieht in dem Zweckbegriffe den Grund, welcher verschiedene Teile eines gewissen Ganzen vereinigt. Also überall da, wo wir mit einem zusammengesetzten Ganzen, mit einem Systeme miteinander verbundener Teile zu tun haben, ist die teleologische Betrachtung gewissermaßen notwendig, weil die einzeln genommenen oder einzeln betrachteten Teile nicht imstande sind, die Einheit, welche das Ganze darstellt, zu erklären. So ein zusammengesetztes Ganze sehen wir z. B. in den lebenden Organismen. „Die Erhaltung der Individuen und Gattungen, sagt Sigwart, ist ein konstanter, immer sich wiederholender Erfolg; aber mit welcher Notwendigkeit die Stoffe zu organischen Formen sich vereinigen und die einzelnen Glieder sich zusammenfinden, wissen wir aus den allgemeinen Eigenschaften dieser Stoffe nicht zu erklären; und so ist hier die ganz natürliche Betrachtung, diese Erscheinungen so zu verstehen, daß das Ganze und sein Bestand als Ausgangspunkt genommen und gefragt wird, welche

Mittel diesen tatsächlichen Erfolg hervorbringen. Aus dem Zwecke des Ganzen ergibt sich die bestimmte Verknüpfung und Wirkungsweise so geformter Teile; das Verhältnis jedes Bestandteiles zur Einheit ist begriffen, wenn der Beitrag feststeht, den es zur Erhaltung und dem Fortbestand aller anderen Teile in ihrer Verknüpfung liefert." Es versteht sich von selbst, daß der Zweckbegriff die kausale Betrachtung nicht aufhebt, sondern sie gezwungenerweise vervollständigt.

So stellen sich die fast allgemein angenommenen und am meisten verbreiteten Anschauungen in der Erkenntnistheorie der Gegenwart. Jetzt entsteht die Frage, ob solche Darstellung der Zweckmäßigkeit richtig ist, ob man in der Tat den ganzen Unterschied zwischen der Kausalität und Zweckmäßigkeit auf die verschiedene Betrachtungsweise eines und desselben Zusammenhanges der Erscheinungen zurückführen darf, ob es in dem zweckmäßigen Zusammenhange keinen anderen besonderen Bestandteil gibt? Nach meiner Meinung verhält es sich nicht so. Ich meine, daß der Ausgangspunkt in der Betrachtung der Erscheinungen hier keine wesentliche Bedeutung hat; ob wir bei Betrachtung des kausalen Zusammenhanges mit der Ursache oder mit der Wirkung beginnen, so wird es doch immer nur eine kausale Betrachtung und Forschung sein. In der kausalen Forschung brauchen wir nicht notwendig von der Ursache zur Wirkung zu schreiten, sondern wir bedienen uns sowohl dieser als auch jener entgegengesetzten Betrachtungsweise. Gewöhnlich fangen wir sogar die kausale Forschung mit der Frage an, durch welche Ursachen die gegebene Erscheinung hervorgebracht wird, und erst, wenn wir in dieser Richtung zu gewissen Schlüssen gelangt sind, stellen wir die Gegenfrage, ob durch die gefundene Ursache diese und keine andere Wirkung hervorgebracht ist. Wenn wir die Fäulniserscheinung organischer Körper untersuchen, so müssen wir selbstverständlich diese Erscheinung als eine Wirkung unbekannter, aber von uns gesuchter Ursachen ansehen. Bei mikroskopischer Untersuchung faulender, organischer Körper finden wir eine ständige Anwesenheit von Mikroorganismen, woraus wir schließen, daß die Mikroorganismen die wahrscheinliche Fäulnisursache sind. Jetzt kehren wir die Untersuchung um und fragen: ob in der Tat die Anwesenheit der Bakterien stetig den Fäulnisprozeß hervorbringt und deren Abwesenheit ihn zurückhält? Die Antwort auf diese Frage, soweit sie durch entsprechend vorgenommene Ex-

perimente erfolgt ist, überzeugt uns nur, daß die Mikroorganismen die Ursache dieses Prozesses sind. Wir haben in diesem Falle vor uns ein gewöhnliches Beispiel der kausalen Forschung, in welcher wir von der Wirkung zu der Ursache und umgekehrt von der Ursache zu der Wirkung schreiten; es ist hier keine Spur von Zweckmäßigkeit. Sogar in den von Sigwart gegebenen Beispielen können wir keine eigentliche Zweckmäßigkeit finden. Wenn wir fragen, wodurch die Stabilität des Sonnensystems zustande kommt, unter welchen Bedingungen sie möglich ist, oder welche Bedingungen für die Erhaltung der Individuen und Gattungen notwendig sind, so gibt es in der Betrachtung der Erscheinungen von diesem Gesichtspunkte aus eigentlich nichts Zweckmäßiges, es ist nur eine kausale Betrachtung.

Das vorige Mißverständnis bei der Auffassung der Kausalität und Zweckmäßigkeit beruht nach meiner Meinung auf der fehlerhaften Analyse des Zweckbegriffes. Als das Wesen des Zweckes nimmt Wundt ausdrücklich die Antizipation der Wirkung. Der ganze Unterschied der Wirkung und des Zweckes soll darin bestehen, daß die Wirkung in unserem Verstande nach ihrer Verwirklichung, der Zweck dagegen vor ihrer Verwirklichung erscheint; der Zweck ist also eine Wirkung, welche durch ihre Vorstellung antizipiert ist. Aber eine solche Auffassung ist unrichtig, der Zweck ist eigentlich nicht antizipiert, sondern beabsichtigt oder, wie der gründliche Kenner dieser Frage, Paul Janet,[1] sagt: er ist eine vorher beschlossene Wirkung (l'effet prédeterminé). Sofern die Vorstellung von der Wirkung nur in unserer Erkenntnis besteht, ist sie eine vorgestellte, vorausgesetzte oder erwartete Wirkung, aber niemals ein Zweck. Der Zweck tritt erst dann ein, wenn die Vorstellung von der Wirkung zum Antrieb unseres Willens wird. Ich kann mir eine gewisse Erscheinung, sogar ihre möglichen Ursachen vorstellen; wenn aber mit dieser Vorstellung kein Verlangen, keine Absicht, keine Entschließung, mit einem Worte, keine Willenstätigkeit verbunden ist, so bleibt dies nur eine Wirkung und Ursache in der Vorstellung, aber nicht Zweck und Mittel.[2] So stellt sich der Zweck in den

[1] Paul Janet, Les causes finales. IV. édition, 1901, p. 4.

[2] „Man darf, sagt O. Liebmann, nicht definieren: ‚Wille ist Vorstellung dessen, was wir tun werden'... Man darf nicht sagen: der Satz ‚ich will gehen' bedeute dasselbe wie ‚Ich stelle mir vor, daß ich gehen werde'. Sonst wäre kein Unterschied zwischen Willen und Erwartung." O. Liebmann, Gedanken und Tatsachen, 1899, I. Band, S. 453.

Handlungen und Absicht der Menschen, in gewöhnlicher Bedeutung dieses Wortes dar. So wurde er auch in der mythologischen und theologischen Anschauung auf die Welt und die uns umgebenden Erscheinungen angewandt; hier ist der Zweck eine in bezug auf den Willen der Gottheit aufgefaßte Wirkung.

Wenn wir nun den Begriff des Zweckmäßigen in der Wissenschaft einführen, so müssen wir von ihm alle anthropomorphischen Eigenschaften entfernen; anstatt der Willensbetätigung, der Entschließung bleibt ihm also nur die allgemeine Eigenschaft der Beziehung, und schließlich wird in wissenschaftlicher, methodologischer Bedeutung die Zweckmäßigkeit eine im Verhältnis zu einem dritten Faktor betrachtete Wirkung bedeuten. Wenn wir die zweckmäßige Erscheinung der Regeneration betrachten, so betrachten wir die Wirkung der Beschädigung im Verhältnis zum ganzen Organismus, zu seiner Existenz und seinem Bedürfnis. Wenn wir vom Gesichtspunkte der Zweckmäßigkeit aus den Prozeß der Atmungsstörungen betrachten, so beobachten wir die Wirkung (gesteigerte Atmungsbewegungen) im Verhältnis zum ganzen Organismus, zu seiner durch die Atmungsstörung bedrohten Existenz und dergl. An der Hand obiger Beispiele sehen wir, daß immer der Organismus als ein Ganzes zum dritten Faktor wird, auf den wir in Regulationsprozessen die zweckmäßige Betrachtung anwenden. Wir sagten im vorigen Abschnitt, daß wir den Organismus als ein dynamisches System und das Leben des Organismus als Gleichgewicht der Prozesse auffassen können. So bedeutet die zweckmäßige Betrachtung der Erscheinungen, welche in einem solchen System vorkommen, eine Beobachtung ihres Verhältnisses zum allgemeinen Gleichgewicht des ganzen Systems.

Es braucht nicht nur ein Individuum unter dem Begriff des Systems aufgefaßt zu werden, als System können wir auch eine Sammlung ähnlicher Individuen, wie z. B. eine Gattung, verstehen, und dann führt die teleologische Betrachtung zum Erkennen des Verhältnisses unter den Erscheinungen bei den Individuen des Systems zum Gleichgewicht, zur Existenz des ganzen Systems oder der ganzen Gattung. Dieselbe Anschauung können wir auch bei der menschlichen Gesellschaft anwenden; die Gesellschaft, das Volk, der Staat bilden in gleicher Weise ein zusammengesetztes System, bei dem wir das Verhältnis der Handlungen eines Individuums oder einer ganzen Institution zu der Existenz und dem Gleichgewicht der Gesellschaft als einem Ganzen betrachten können.

Eine solche Betrachtung wird zweifelsohne den Charakter der zweckmäßigen Betrachtung tragen. Daher beruht die teleologische Forschung nicht auf einer umgekehrten kausalen Forschung, sondern auf einem ganz besonderen Prozeß, auf dem Beobachten bei den Erscheinungen des Systems, wie sich das Verhältnis der Wirkung zu dem ganzen System verhält.

Wenn wir die Zweckmäßigkeit auf diese Weise verstehen, so fragt es sich, welche Beziehung zwischen dieser Verknüpfung von Erscheinungen und der Kausalität besteht. Aus obigen kritischen Bemerkungen erhellt, daß kein Verhältnis gegenseitigen Ersetzens besteht, wie es die moderne Erkenntnistheorie haben will. Die kausale Betrachtung der Erscheinungen kann die zweckmäßige ganz entbehren, wie wir dies in der Chemie, Physik und ähnlichen Wissenschaften sehen, dagegen ist eine zweckmäßige Betrachtung ohne kausale Verknüpfung unmöglich. Die Teleologie vervollständigt eigentlich nur die kausale Betrachtung, aber auch dies nur in deren bestimmten Gebieten (zusammengesetzte Erscheinungen in Gestalt der Systeme). Wenn, wie wir vorhin sagten, der Zweck auf dem Verhältnis der Wirkung zu dem Ganzen des Systems beruht, so können nur die als Wirkung gewisser Ursachen oder einer gewissen Ursache aufgefaßten Erscheinungen zum Ausgangspunkt für zweckmäßige Betrachtung werden. Die Wirkung kann hier von der tätigen Ursache sehr weit entfernt liegen; die mittleren Glieder zwischen entfernter Ursache und Wirkung können unbekannt sein, doch müssen im Ganzen des zweckmäßigen Betrachtens drei Elemente vorhanden sein: 1. die Ursache, 2. die Wirkung und 3. das Verhältnis der Wirkung zum Ganzen des Systems. Wenn jemand Arsenik einnimmt und Erbrechen bekommt, so weist hier die zweckmäßige Betrachtung drei Momente auf: 1. die Giftaufnahme als Ursache, 2. das Erbrechen als Wirkung und 3. den Schutz vor einer Vergiftung als ein Verhältnis der Wirkung zum Gleichgewicht des Organismus.

Eine solche aus je drei Gliedern bestehende Verknüpfung der Erscheinungen ist den zweckmäßigen biologischen Prozessen so sehr eigen, daß eine strenge Analyse sie zum Vorschein bringen muß. Und in der Tat, obgleich Coßmann sich nur mit der Analyse biologischer Prozesse befaßte, wurde doch von ihm folgendes Prinzip ihrer Verknüpfungen entdeckt: wenn im Organismus eine gewisse Erscheinung c auftritt, so zieht sie eine

andere Erscheinung *d* in dem Grade nach sich, daß als deren Folge eine dritte Erscheinung *e* eintreten muß. Wenn wir durch starkes Licht die Netzhaut des Auges beleuchten, so ruft dieser Umstand eine Zusammenziehung der Pupille in dem Maße hervor, daß aus dieser Folge ein Schutz der Augennetzhaut gegen den schädlichen Einfluß starken Lichtes hervorgeht. Coßmann behauptet, daß das Verhältnis dieser drei Glieder der zweckmäßigen Verknüpfung sich in folgender Weise darstelle: die Erscheinung *c* ist eine Teilursache der Erscheinung *d* und diese ist wiederum eine Teilursache der Erscheinung *e*. Da der Teil der Ursache immer nur einen variablen Wert besitzt (die Unbeständigkeit hängt von unberücksichtigten anderen Teilen der Ursache ab), so hat in obiger Verknüpfung nur das *e* einen konstanten, das *c* und *d* aber einen variablen Wert. Daher gibt der Verfasser der zweckmäßigen Verknüpfung folgende mathematische Formel, wobei das *e* die mathematische Funktion der beiden Variablen *c* und *d* ist:

$$e = f\ (c,\ d)$$

und stellt dem gegenüber eine Formel der kausalen Verknüpfung auf, wobei die Wirkung die Funktion einer vollen Ursache ist, welche somit einen konstanten Wert besitzt:

$$w = f\ (u).$$

Da die kausale Verknüpfung sich immer auf konstante Werte beziehen muß, so kann in zweckmäßiger Verknüpfung, wo wir es mit zwei Folgen variabler Werte zu tun haben, keine Rede von einer ursächlichen Verknüpfung sein. „Von einem teleologischen Gesetze sprechen wir," sagt Coßmann,[1] „wenn ein Teil der Antecedentien und ein Teil der Konsequenzen einer Erscheinung bekannt sind. Von einem Kausalgesetz dann, wenn gewisse Antecedentien bekannt sind. Die Größen, über deren Relation die beiden Gesetze etwas aussagen, sind also verschiedene." Mit Rücksicht darauf sind beide Weisen, die Erscheinungen zu erwägen, grundverschieden und treten niemals füreinander ein. Die Kausalität findet bei allen, ob physischen oder biologischen Erscheinungen Anwendung, dagegen läßt sich die Zweckmäßigkeit nur in der Biologie und teilweise in der Psychologie anwenden. Die soziologischen Erscheinungen sind nach Coßmanns Meinung nur zur kausalen Erwägung geeignet.

---

[1] Coßmann, Elemente der empirischen Teleologie, 1899, S. 79.

So stellt sich in kurzen Zügen Coßmanns Ansicht über diese Angelegenheit dar. Unzweifelhaft sind darin viele triftige Ergebnisse einer strengen Analyse biologischer Tatsachen enthalten. Als zutreffend und völlig mit den Tatsachen übereinstimmend erachte ich folgende Gedanken: daß die zweckmäßigen biologischen Erscheinungen sich in eine geschlossene Reihe von drei Gliedern verknüpfen, daß die Kausalität und Zweckmäßigkeit nicht einander deckende Begriffe sind, sondern getrennte, voneinander gewissermaßen unabhängige Denkungsweisen sind, und daß die Zweckmäßigkeit nur in einem gewissen Gebiete der Erscheinungen Anwendung findet. Obgleich wir in den obigen, allgemeinen Anschauungen Coßmann recht geben, können wir doch sehr vielen Einzelheiten seiner Lehre nicht beistimmen. Wir können z. B. seiner Ansicht über das Verhältnis, welches zwischen den Bestandteilen der zweckmäßigen Verknüpfung besteht, keine Berechtigung zugestehen. Der Verfasser erblickt zwischen den ersten beiden Gliedern, mit anderen Worten, zwischen der vorausgehenden und mittleren Erscheinung ein Verhältnis notwendiger, aber nicht kausaler Folge, aus dem Grunde, weil die vorausgehende Erscheinung nur ein Teil der Ursache der mittleren Erscheinung ist. Damit stimmen wir eben nicht überein. Jede notwendige Folge ist entweder eine unmittelbare kausale Abhängigkeit oder eine mittelbare Wirkung irgend einer anderen Kausalfolge. Deshalb muß in bezug darauf, daß die mittlere Erscheinung auf die vorausgehende notwendig folgt, zwischen ihnen ein unmittelbarer oder mittelbarer Kausalzusammenhang bestehen. Ein starkes Licht, welches auf die Netzhaut der Augen fällt, ist unzweifelhaft nur ein Teil der Ursache davon, daß die Pupille reagiert, aber um diese Reaktion hervorzurufen, muß nicht nur ein Teil der Ursache (Reiz), sondern auch der andere Teil der Ursache (die reflektorische Organisation) vorhanden sein. Sofern wir vom Reflexe der Pupille als eine notwendige Folge des Reizes sprechen, haben wir immer das Ganze der Ursache im Sinne: den Reiz und die Organisation. Ich kann es in keiner Weise verstehen, warum das Licht plus Organismus in bezug auf die Perzeption des Augenbildes einen konstanten Wert besitzen und die Rolle einer ganzen Ursache spielen soll und in bezug auf das Reagieren der Pupille variablen Wert haben und einen Teil dieser Erscheinung bilden soll. Meiner Meinung nach sind in beiden Fällen die Verhältnisse identisch. Kurzum, wir müssen zugeben,

daß zwischen beiden ersten Gliedern der zweckmäßigen Verknüpfung ein ständiges Verhältnis der Ursache zur Wirkung besteht.

Wir haben nunmehr von dem Verhältnis des zweiten zum dritten Gliede, der mittleren Erscheinung zu der darauffolgenden, zu sprechen. Coßmann behauptet, daß wir es hier mit einem gleichen Verhältnis wie im obigen Falle zu tun haben, nämlich, daß wir hier gleicherweise eine notwendige Folge eines Zusammenhanges des Teiles der Ursache mit der Wirkung finden. In bezug auf das, was wir vom vorigen Verhältnis gesagt haben, müssen wir auf solche Weise auch für das zweite Verhältnis eine kausale Verknüpfung annehmen; dann würde aber jeder Unterschied der kausalen und zweckmäßigen Verknüpfung der Erscheinungen verloren gehen und nur eine Kette kausaler Verknüpfungen bilden. Einen solchen Schluß hatte Coßmann aber gar nicht im Sinne.

Das ganze Wesen der zweckmäßigen Verknüpfung beruht eben auf dem Verhältnis des zweiten zum dritten Gliede, der Wirkung einer gewissen Erscheinung zum Gleichgewicht des Systems. Dies Verhältnis ist nicht kausal; was ist es dann eigentlich? Um auf diese Frage zu antworten, müssen wir auf die Analyse willkürlicher, menschlicher Handlungen, auf jenes Vorbild zweckmäßiger Erscheinungen zurückgreifen. In den menschlichen Handlungen lassen sich drei Stufen unterscheiden: die Absicht (anders das beabsichtigte Ziel), die Handlung (anders das Mittel) und endlich die Wirkung (das verwirklichte Ziel). Es unterliegt keinem Zweifel, daß zwischen der Handlung und der Wirkung der einfachste, kausale Zusammenhang besteht. Ein gleiches kausales Verhältnis besteht auch zwischen der Absicht und der Handlung, denn die Handlung, die Wahl des Mittels, ist eine Folge der Absicht als einer Willenstätigkeit. Es besteht hier aber ein drittes Verhältnis, welches den Kreis der genannten kausalen Verknüpfungen abschließt, nämlich das Verhältnis des verwirklichten Ziels zum beabsichtigten Ziel, das Verhältnis der Wirkung zu seinem idealen Ziel, zu seiner Endursache (causa finalis). Wenn dies Verhältnis eine Übereinstimmung darstellt, so sagen wir, daß die menschliche Handlung zweckmäßig ist; wenn wir hier keine Übereinstimmung finden, so nennen wir die Handlung zwecklos. Daher beruht das Wesen der zweckmäßigen Handlung auf der Übereinstimmung der Wirkung mit dem beabsichtigten Zweck, welcher zugleich seine endgiltige Ursache ist.

Zu solchen Ergebnissen bringt uns die Analyse der zweck-

mäßigen Handlungen des Menschen. Da der Begriff der Zweckmäßigkeit seinen Ursprung in den Betrachtungen der zweckmäßigen Handlungen des Menschen hat, so müssen in diesem Begriff notwendigerweise alle ihre wesentlichen Faktoren enthalten sein. Wenn wir uns auch noch so sehr vor dem Anthropomorphismus hüten und den Begriff der Zweckmäßigkeit noch so abstrakt betrachten würden, so müssen wir darin doch dieselben oder analogen drei Faktoren und denselben oder analogen Zusammenhang der Faktoren herausfinden. Widrigenfalls läßt sich die Zweckmäßigkeit, als eine besondere Betrachtungsweise, niemals aufrecht erhalten. In dieser Hinsicht geht die gegenwärtige Erkenntnistheorie fehl, auch Coßmann, hauptsächlich aus dem Grunde, daß sie den wichtigsten Faktor, jene unentbehrliche Zweckmäßigkeitsbedingung, die Endursache, nicht anerkennen wollen.

Im Begriff des Zieles muß ein Faktor bestehen, der die Kette der Verknüpfung abschließt, welcher die Handlung verursacht und gleichzeitig in potentia die Wirkung enthält. Kant hat dies vortrefflich verstanden; indem er die Anwendung der Zweckmäßigkeit auf die Naturwissenschaften untersuchte, behauptete er, daß nur diejenigen Gruppen der Erscheinungen sich für teleologische Betrachtung eignen, in welchen wir den obengenannten Faktor vorfinden. „In einem Körper also," sagt dieser tiefe Denker,[1] „der an sich und seiner inneren Möglichkeit nach als Naturzweck beurteilt werden soll, wird erfordert, daß die Teile desselben einander insgesamt ihrer Form sowohl als Verbindung nach wechselseitig und so ein Ganzes aus eigener Kausalität hervorbringen, dessen Begriffe wiederum umgekehrt Ursache von demselben nach einem Prinzip, folglich die Verknüpfung der wirkenden Ursachen zugleich als Wirkung durch Endursachen beurteilt werden könnte." Zu solchen Körpern gehören nach Kants Meinung nur „die organisierten und sich selbst organisierenden Wesen."

In dem organisierten und sich selbst bildenden lebenden Gebilde muß jede Störung in einem Organ Veränderungen in anderen Organen nach sich ziehen, und diese schaffen wiederum Veränderungen in dem Organ, das vorerst die Störung erlitt. Die letzteren Veränderungen haben einen ausgleichenden Charakter.

[1] Kant, a. a. O. S. 254.

Die Ausgleichung wird durch eine bestimmte Verknüpfung der Organe bewirkt: jedes Organ schafft andere Organe und wird selbst wiederum durch andere geschaffen, demgemäß bewirkt jede Organs- oder Funktionsveränderung eine Veränderung in anderen Organen oder Funktionen, welche in schaffender oder ausgleichender Weise auf die ursprüngliche Störung Einfluß üben müssen. Die obige Reihe von Veränderungen können wir als eine Kette der Erscheinungen, welche im kausalen Zusammenhange sich befinden, oder als Folge der Wirksamkeit der Endursache, als Folge des Bedürfnisses, die Störung auszugleichen, das Gleichgewicht zu erhalten, auffassen. Von diesem letzteren Standpunkte aus betrachtet, bewirkt das Bedürfnis eine Reihe von Erscheinungen, deren endgiltige Wirkung dem Bedürfnisse Genüge leistet, oder wie das Grundgesetz des Pflügerschen teleologischen Mechanismus lautet: „Die Ursache jedes Bedürfnisses ist zugleich die Ursache der Befriedigung des Bedürfnisses." Und das ist der zweckmäßige Gesichtspunkt.

Das Verhältnis der mittleren zu der darauffolgenden Erscheinung ist nach Art der zweckmäßigen Betrachtung ein Verhältnis der Wirkung zur Endursache, des erfüllten Zweckes zum beabsichtigten Zweck, der Befriedigung zum Bedürfnis. Wir finden also einen abgeschlossenen Kreis von Verknüpfungen, in welchem die Ursache und die Wirkung in einem Punkt, in der Endursache zusammenlaufen. In der alten Teleologie wurde die Endursache, als schaffender Faktor personifiziert, außerhalb des Systems gestellt, und so erhielt der Erscheinungslauf einen übernatürlichen Charakter. Man glaubte mehr oder weniger, daß der Begriff der Endursache nicht anders verstanden werden könne, und dieser Umstand hat die heutigen Naturforscher und Erkenntnistheoretiker abgeschreckt, sich dieses Begriffes zu bedienen. Die moderne Erkenntnistheorie versucht sogar, die Teleologie ohne den Begriff der Endursache zu begründen, aber der Versuch schlug, wie wir gezeigt haben, ganz fehl. Meiner Meinung nach, läßt sich der Begriff der Endursache völlig mit den Gründen der wissenschaftlichen Betrachtung der Erscheinungen vereinbaren, jedoch unter der Bedingung, daß die Endursache innerhalb, nicht außerhalb des Systems sich befinde. Alle Systeme der Erscheinungen, welche ein geschlossenes Ganzes bilden, wobei wir das Ganze gleichzeitig als Erfolg und als Ursache betrachten müssen, stellen das eigentliche Gebiet der zweckmäßigen Betrachtung dar. Solche Systeme finden wir in lebenden Organismen

und in Gesellschaften, welche als organisiertes und sich selbst organisierendes Ganze verstanden werden; deshalb sollte die Zweckmäßigkeit in der Biologie und Soziologie als Betrachtungsweise angewendet werden.

Es entsteht nun die Frage, welchen Wert das zweckmäßige Betrachten im Erkennen der Erscheinungen besitzt? Die Zweckmäßigkeit bildet, wie wir es schon erwähnt, eigentlich nur eine besondere Anschauungsweise über eine gewisse Reihe kausaler Beziehungen. Aus deren unendlicher Kette entnehmen wir einige aufeinanderfolgende Glieder und verbinden sie zu einem geschlossenen Ringe vermittelst der Endursache; durch ein solches Verbinden gewinnen wir für diese Prozesse einen neuen Gesichtspunkt, was nicht ohne große Bedeutung bei der Betrachtung der vorhin erwähnten Systeme ist. Wenn uns alle diese Prozesse auch noch so bekannt wären, so daß wir alle Glieder der verworrenen kausalen Kette biologischer und soziologischer Erscheinungen zu finden vermöchten, so wäre auch dann die Kenntnis dieser Prozesse noch unvollkommen. Wir würden auf diese Weise das Verhältnis der gefundenen Einzelheiten zum Ganzen nicht erkennen, da wir dies Verhältnis nur durch eine teleologische Betrachtung erhalten können. Die Zweckmäßigkeit ist also nicht, wie Mach behauptet,[1] eine provisorische Betrachtungsweise, welche nur ihre Begründung findet, wo die kausale Beziehung uns nicht sicher bekannt ist, sondern sie besitzt und wird sie auch in Zukunft auf dem Gebiet der Biologie und Soziologie bei der wissenschaftlichen Untersuchung eine große Bedeutung besitzen.

Zuletzt bleibt uns noch übrig, die Frage zu berühren, welche Untersuchungsmethode bei der teleologischen Betrachtung anzuwenden ist. Auf diese Frage können wir direkt antworten: wir können und müssen hier in gleicher Weise, wie es bei der kausalen Betrachtung geschah, die experimentelle Methode anwenden. Um uns zu überzeugen, ob die gegebene Erscheinung eine zweckmäßige, für den Organismus nützliche Erscheinung ist, vergleichen wir zwei Reihen von Ereignissen, die sich nur dadurch unterscheiden, daß in den einen die Erscheinung vorhanden, in den anderen nicht vorhanden ist. Wenn sich nun zeigt, daß in der ersten Reihe der Ereignisse die Existenz des Organismus gesicherter ist, so werden wir darin einen Beweis sehen, daß die

[1] E. Mach, Die Analyse der Empfindungen. IV. Auflage, 1903, S. 69 u. ff.

betrachtete Erscheinung zweckmäßig ist. Von der zweckmäßigen Bedeutung der Entzündung bei einer septischen Infektion überzeugen wir uns, indem wir Fälle von septischer, puerperaler Infektion, kompliziert mit einer lokalen Entzündung, mit solchen Fällen vergleichen, wo diese Erscheinung fehlt; die Statistik weist nach, daß die ersteren viel günstiger als die zweiten ablaufen. Man kann auch hier ein Experiment anwenden, indem wir entweder eine Erscheinung künstlich hervorrufen oder sie ausschließen. Auf diesem Wege bemühten sich Filehne, Loevy und Richter, die Zweckmäßigkeit des Fiebers nachzuweisen, indem sie bei Tieren, deren Temperatur vermittelst künstlicher Erwärmung oder Gehirnstich erhöht wurden, verschiedene infektiöse Prozesse durch Ansteckung hervorriefen. Schottelius, der aus der Nahrung frisch gebrüteter Küchlein durch Sterilisation Bakterien entfernte, bewies die dem Organismus nutzbringende Bedeutung der Saprophyten, welche in den Verdauungswegen sich befinden; mit einem Worte: der zweckmäßige Zusammenhang der Erscheinungen läßt sich in derselben Weise wie die kausale Verknüpfung untersuchen und beweisen.

Es lassen sich sogar bei zweckmäßiger Betrachtung der Erscheinungen Hypothesen anwenden. Von den drei Gliedern der zweckmäßigen Verknüpfung hat das letzte immer einen konstanten Wert; es handelt sich hier um die sogenannte Endursache, um das Ziel, um das Bedürfnis und den Nutzen des Organismus, um das Dasein des Individuums oder der Gattung; so kann die Hypothese sich nur auf die zwei ersten Glieder beziehen, nämlich entweder auf die den Zweck erfüllende Wirkung oder auf das die Wirkung hervorbringende Mittel. Das Mittel kann bekannt und doch die Wirkung unbekannt sein, oder umgekehrt, die Wirkung kann bekannt und das Mittel unbekannt sein. Die erwähnten Experimente von Schottelius z. B. haben bewiesen, daß das Vorhandensein der Saprophyten in den Verdauungswegen bei den Tieren nützlich, zweckmäßig und für den Organismus der Tiere einem gewissen Bedürfnis entsprechend ist. Dieses Vorhandensein der Saprophyten wird hier erst zum Mittel, welches eine Wirkung nach sich zieht, die den obigen Zweck erfüllt. Die nützliche Wirkung des Saprophyten für den Organismus ersehen wir aus den Untersuchungen von Schottelius nicht; so sind denn hier neue Untersuchungen nötig, welche auf dem Wege der Induktion durch Aufstellung von Hypothesen und

nachfolgende Verifikation geleitet werden. Strasburger nimmt z. B. an, daß die Saprophyten 1. die Fäulnisentwicklung im Dünndarm nicht zulassen, 2. gewisse Arten von krankheitserregenden Bakterien vernichten und 3. auf die Peristaltik der Gedärme erregend einwirken. Den experimentellen Nachweis dieser Hypothesen wird uns erst die Zukunft bringen. Das Obige zeigt uns, daß die zweckmäßige Betrachtung der Erscheinungen zu neuen, sehr bedeutenden wissenschaftlichen Entdeckungen führen kann.

Bei bekannter Wirkung läßt sich gleichfalls auch nach dem Mittel suchen. Das beste Beispiel zu solcher zweckmäßigen Betrachtung bietet die Darwinsche Theorie. Diese Theorie geht von dem Zwecke der Erhaltung des Individuums und der Gattung in seinem Dasein aus. Dieser Zweck wird durch verschiedene Organe, durch den ganzen morphologischen Bau des Organismus verwirklicht. So kennen wir also hier die den Zweck erfüllende Wirkung; unbekannt bleibt nur das zur Wirkung führende Mittel, wir wissen nicht, was die eigentliche Ursache ist, daß der ganze morphologische Bau eine so zweckmäßige, dem Wesen des Organismus so entsprechende Gestalt annimmt. Darwin nahm für dieses unbekannte Mittel die Hypothese der natürlichen und geschlechtlichen Zuchtwahl an, vervollständigte auf solche Weise die zweckmäßige Verknüpfung der morphologischen Erscheinungen und stellte seine an Erfolgen so reiche Theorie auf.

Es ist beachtenswert, daß besonders unter den Naturforschern die allgemeine Überzeugung herrscht, als ob Darwin durch seine Selektionstheorie aus der Biologie die Zweckmäßigkeitsfrage ganz ausgeschaltet hätte. Indessen es ist nicht so: man kann in dieser Angelegenheit Darwins Bedeutung einigermaßen mit Kants Bedeutung vergleichen. Ähnlich wie Kant aus der allgemeinen Wissenschaft den metaphysischen Zweckbegriff entfernte und den Begriff der methodologischen Zweckmäßigkeit begründete, so entfernte auch Darwin aus der Biologie nur die metaphysische Seite dieser Frage und wies gleichzeitig nach, wie man die zweckmäßigen morphologischen Erscheinungen wissenschaftlich zu behandeln habe.

Wenn wir alles das zusammenfassen, was wir in diesem Abschnitt gesagt haben, so sehen wir, daß die Zweckmäßigkeit nicht als eine der Kausalität entgegengesetzte oder gleichbedeutende

Betrachtungsart verstanden werden kann. Die Kausalität findet ohne Ausnahme bei allen Erscheinungen Anwendung, die Zweckmäßigkeit aber nur auf dem begrenzten Gebiet biologischer und soziologischer Probleme. Die Zweckmäßigkeit vervollständigt eigentlich die Kausalität und beruht auf der Betrachtung der Wirkung und deren Bedeutung in bezug auf das Ganze. Nur eng miteinander zu einem Ganzen verbundene, in ein gewisses dynamisches, organisiertes und sich selbst organisierendes System gebrachte Erscheinungen sind für zweckmäßige Betrachtung geeignet. In einer zweckmäßigen Verknüpfung haben wir drei Arten von Erscheinungen zu unterscheiden: die Ursache, die Wirkung und die Endursache, desgleichen zwei Arten von Verhältnissen: das kausale Verhältnis der Ursache und Wirkung und das wirklich zweckmäßige Verhältnis der Wirkung und der Endursache. Die Endursache können wir als ein aus dem Gleichgewicht der Prozesse im Systeme entstehendes Bedürfnis ansehen; in solchem Falle beruht das zweckmäßige Verhältnis auf der Übereinstimmung der Wirkung mit dem Bedürfnis. Die so verstandene Zweckmäßigkeit bildet einen besonderen, sehr wichtigen Gesichtspunkt in den die dynamischen Systeme behandelnden Wissenschaften, von welchem Gesichtspunkte aus wir das Verhältnis der Teile zum Ganzen und das Verhältnis einzelner Erscheinungen zum allgemeinen Gleichgewicht des Systems einzig zu erkennen vermögen. Der zweckmäßige Gesichtspunkt verträgt sich mit dem kausalen wissenschaftlichen Forschen recht gut und bedient sich derselben Untersuchungsmethode.

Beiträge zur Energetik der Strahlenergie.[1]

Von

Vl. von Türin.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit ist zum großen Teil als eine Entwicklung einiger von Herrn Ostwald in seinen verschiedenen Werken ausgesprochenen Ansichten anzusehen, und vielleicht an mehr als einer Stelle bietet sie sogar nur eine Periphrase derselben dar. Eine Grenze zwischen hier vorkommenden „Entwicklungen" und „Periphrasen" festzustellen, habe ich aber nicht einmal versucht, denn, es mag seltsam klingen, eine solche Aufgabe ist im allgemeinen sehr schwierig auszuführen. . . Daß meine Abhandlung aber nicht vollständig aus Periphrasen besteht und daß darum die Veröffentlichung derselben nicht ganz überflüssig sein möchte, glaube ich schon daraus schließen zu dürfen, daß ich hier und da zu einigen Ergebnissen gelange, welche von Herrn Ostwalds Anschauungen etwas abweichen.

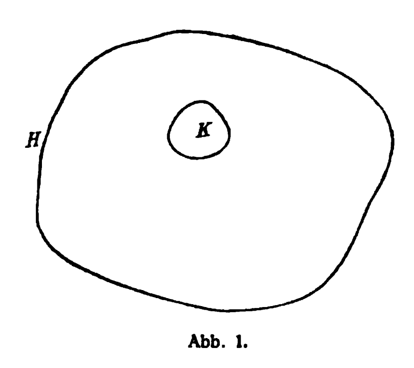


Abb. 1.

§ 1. Stellen wir uns eine Hülle H (s. die Abbildung 1) — von überall gleicher Temperatur T —, welche einen Körper K von derselben Temperatur T einschließt, vor. . . Wo nicht das Gegenteil behauptet, halte ich H und K für „schwarz", obwohl für das meiste, was zu folgen hat, diese Bedingung durchaus nicht

---

[1] Vergl. auch meine Abhandlungen: „Über die Intensität der Bewegungsenergie ('lebendige Kraft')", diese Annalen, Band I, S. 486, und „Über die wechselseitigen Beziehungen der Bewegungsenergie und der Strahlenergie", diese Annalen, Band III, S. 270.

notwendig ist. Der Zwischenraum *Z* zwischen *K* und *H* ist mit Luft — selbstverständlich von derselben Temperatur *T* — und zwar besser mit verdünnter Luft gefüllt.

Nach den üblichen — ich möchte fast sagen „orthodoxen" — Anschauungen bestrahlen *K* und *H* sich gegenseitig, und zwar sind die vier Energiemengen: die pro Zeiteinheit von *K* ausgestrahlte, von *H* ausgestrahlte, von *K* erhaltene und von *H* erhaltene, untereinander gleich. Ferner ist nach den üblichen Anschauungen der Zwischenraum Z mit Strahlenergie gefüllt. Freilich wenn man solche Fragen behandelt, so setzt man gewöhnlich voraus, daß der in Rede stehende, mit Strahlenergie gefüllte und die gegenseitige Bestrahlung vermittelnde Raum *Z* leer ist. Man nimmt aber doch — und zwar meistens stillschweigend, als etwas ganz selbstverständliches — an, daß dasselbe für Luft und insbesondere für verdünnte Luft gilt und daß, wenn die Hülle *H* solche Luft enthält, dann auch durch dieselbe hindurch die gegenseitige Bestrahlung vor sich geht und der Raum *Z* auch in diesem Falle mit Strahlenergie gefüllt ist. . .

Übrigens wäre irgendwelche Behandlungsweise, welche sich auf die Voraussetzung eines wirklich mathematisch leeren Raumes stützte, eo ipso vollkommen eitel, da ein wirklich leerer Raum eine physikalische — nicht technische, sondern eben physikalische, prinzipielle! — Unmöglichkeit ist.

§ 2. Die Vertreter der üblichen Anschauungen nehmen ferner an, daß die Strahlenergie, welche z. B. vom Körper *K* ausgesendet wird, sich aus der Wärme desselben bildet und daß diese Umwandlung von Wärme in Strahlenergie fortwährend vor sich geht, obzwar die Intensität der Wärmeenergie, d. h. die Temperatur des Körpers *K*, der Hülle *H* und der Luft im Zwischenraum *Z* die gleiche ist. Eine solche Annahme ist erstens höchst seltsam, insofern, als sie allem, was wir über energetische Verhältnisse wissen, widerspricht,[1] und zweitens, wenn der Raum *Z* wirklich mit Strahlenergie gefüllt sein soll, so heißt das also, daß in jedem Volumelement von *Z* Schwingungen vor sich gehen, womit ich einzig und allein meine, daß ein gewisser Vektor sich periodisch bald vergrößert, bald verkleinert, Null wird, sich umkehrt, negativ wächst u. s. w. u. s. w. Einen mit Strahlenergie gefüllten Raum, wo dies nicht geschehen sollte, anzunehmen, wäre

[1] Womit ich aber hier noch nicht sage, daß diese Anschauung also notwendigerweise falsch sein muß (s. u.).

ganz dasselbe, wie anzunehmen, daß es Menschen gibt, welche nicht denken, nicht empfinden und dieselbe Gestalt und andere Eigenschaften haben wie ein Bergkrystall...

In dem in Rede stehenden Volumelement geht also ein gewisser Vorgang vor sich, es geschieht etwas, oder mit anderen Worten, es finden gewisse Energieumwandlungen oder wenigstens Energiewandlungen statt. Und zwar gibt uns über dieselben die elektromagnetische Lichttheorie sehr wertvolle Auskünfte...

§ 3. Jedenfalls, damit die elektrische Energie wirklich die Vorgänge durchläuft, welche von der elektromagnetischen Lichttheorie gefordert werden, ist es notwendig, daß ihre Intensität an verschiedenen Stellen des mit Strahlenergie gefüllten Raumes verschieden ist, und ganz dasselbe gilt auch für die magnetische Energie.

Was für die Intensität der elektrischen Energie anzunehmen sei, lasse ich vorläufig dahingestellt. Im allgemeinen nimmt man für die Kapazität derselben die „Ladung" (Elektrizitätsmenge), für die Intensität das Potential an. Aber eigentlich ist diese Annahme mit der Anschauung verbunden, daß der Sitz der elektrischen Energie eben diejenigen Raumelemente seien, welche elektrische Ladungen enthalten, und obwohl sie in vielen Fällen sehr bequem sein mag, führt sie dennoch manchmal zu etwas bedenklichen Folgerungen. Werfen wir uns z. B. die Frage auf, wie groß ist die Intensität der elektrischen Energie in verschiedenen Raumelementen von einem Kubikzentimeter eines homogenen und sich in einem gleichförmigen elektrischen Felde befindenden Dielektrikums, etwa des Glases einer Leidener Flasche? Sagen wir, diese Intensität sei durch das elektrische Potential ausgedrückt, so müssen wir ja annehmen, daß sie in verschiedenen Raumelementen unseres Kubikzentimeters verschieden ist, während alle diese Raumelemente sich in vollkommen gleichem elektrischen Zustande befinden, denn die elektrische Kraft — der Maxwellsche Vektor $\mathfrak{E}$[1] — und die elektrische Verschiebung — der Maxwellsche Vektor $\mathfrak{D}$ — haben in allen denselben Betrag und dieselbe Richtung, und die elektrische Energie befindet sich also in allen in ganz gleichen Bedingungen.

Denselben Gedanken entwickelnd, möchte ich sagen, daß,

[1] Dieser Vektor wird in Maxwell-Weinsteins „Lehrbuch der Electricität und des Magnetismus" als „elektromotorische Intensität" und auch als „resultierende elektrische Kraftintensität" bezeichnet (s. z. B. Bd. I, 1883, S. 74).

wenn wir die Faradaysche-Maxwellsche Auffassungsweise annehmen oder besser, wenn wir dieselbe folgerecht durchführen wollen (indem wir auch vorläufig dahingestellt lassen, was für die Intensität der elektrischen Energie zu halten ist), dann müssen wir dennoch erkennen, daß in zwei Raumelementen eines homogenen Dielektrikums, in welchen die elektrischen Kräfte $\mathfrak{E}$ vektoriell gleich sind — wobei ebenfalls die elektrischen Verschiebungen $\mathfrak{D}$ in beiden vektoriell gleich sein werden — auch die Intensitäten der elektrischen Energie sicher gleich sind, denn der elektrische Zustand der beiden Raumelemente ist ja vollkommen derselbe.[1]

Das gleiche gilt mutatis mutandis für das magnetische Feld und die magnetische Kraft und Induktion (die Maxwellschen Vektoren $\mathfrak{H}$ und $\mathfrak{B}$).[2]

Ich möchte zwar nicht diese Fragen unberührt lassen, jedoch will ich für jetzt trotz ihrer Wichtigkeit mich über dieselben nicht ausbreiten — da sie in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Gegenstand meiner vorliegenden Arbeit stehen — und kehre zu unserem System *K-Z-H* zurück.

§ 4. Die Energie der elektromagnetischen Schwingungen wandelt sich nach den üblichen Anschauungen an und in *K* und *H* in Wärme um, was leicht gebilligt werden darf, wenn man einmal annimmt, daß solche Schwingungen im Raum *Z* wirklich statthaben. Aber die üblichen Anschauungen nehmen ferner an, daß auch umgekehrt die Wärme z. B. von *H*, trotzdem die Temperatur von *H* und *Z* gleich ist, sich dennoch in elektromagnetische Energie umwandelt, was, wie schon erwähnt, sehr seltsam ist, insofern, als es den festgestellten energetischen Gesetzen widerspricht. Jedoch das ist noch kein ganz schlagender Beweis, daß diese Anschauungen falsch seien, denn man darf immer sagen, daß die in Rede stehenden Gesetze, welche sonst in allen Fällen sich vollkommen richtig zeigen, in dem gegebenen speziellen Falle eine Ausnahme erleiden. Aber gegen die üblichen Anschauungen ist ein viel schwererer Vorwurf zu erheben, der Vorwurf nämlich, daß sie vollkommen hypothetisch sind.

Die tatsächlichen Ergebnisse sind nur: daß in unserem System *K-Z-H* von überall gleicher Temperatur durchaus nichts geschieht — vorausgesetzt selbstverständlich, daß im System

[1] Wenigstens, so lange die dielektrische Hysteresie vernachlässigt werden darf.

[2] So lange man die magnetische Hysteresie und dazu noch den remanenten Magnetismus vernachlässigen darf.

weder Intensitätsunterschiede der chemischen Energie noch der Bewegungsenergie (Geschwindigkeitsunterschiede) vorhanden, wobei ich noch beiläufig erwähnen möchte, daß, wenn dieselben ja vorhanden sind, so vermögen verschiedene Vorgänge sich abzuspielen und insbesondere können auch Strahlungen vorkommen...[1]

Daß ein so einfaches tatsächliches Ergebnis auf eine so verwickelte Weise gedeutet wird, hat seinen Grund im folgenden. Wir wissen, daß ein wärmerer Körper einem kälteren Wärme durch Strahlung übergibt, und daß, wenn in unserem Beispiel *K* die Temperatur T_K, *H* die Temperatur $T_H < T_K$ hätte, dann die Stärke des Energiestromes von *K* zu *H*, d. h. die Energiemenge, welche pro Zeiteinheit von *K* verloren und von *H* gewonnen würde, eine Funktion von T_K und T_H wäre, und zwar, daß diese Funktion $f(T_K, T_H)$ die Gestalt $\varphi(T_K) - \varphi(T_H)$ hätte. Dieses tatsächliche Ergebnis wird so „erklärt", daß die beiden Körper *K* und *H* unabhängig voneinander Wärme in Strahlenergie verwandeln und aussenden sollen, der eine mit der Stärke $\varphi(T_K)$, der andere mit der Stärke $\varphi(T_H)$ – eine „Erklärung", welche wiederum mehr sagt, als es muß, folglich mehr, als es darf gesagt werden. Und doch, um sie durchzuführen, hat man eine so einfache Tatsache – die Abwesenheit irgendwelcher Vorgänge im Raum *K-Z-H* von überall gleicher Temperatur – an mehrere weitere seltsame, unbewiesene und unbeweisbare Annahmen anzupassen und in dieselben so zu sagen hineinzudrängen gesucht – eine Handlungsart, welche sehr stark an das Verhalten eines Helden der russischen Folklore erinnert, welcher, anstatt einem Pferde das Kummet anzulegen, sich bemühte, das Pferd in das Kummet hineinzujagen.

§ 5. Indem es aber durchaus nicht anzunehmen ist, daß in unserem System *K-Z-H* die Hülle *H* von dem Körper *K* auch dann bestrahlt werde, wenn $T_H = T_K$ und wenn $T_H < T_K$ ist, heißt es dennoch nicht, daß in keinem Fall ein kälterer Körper einen wärmeren zu bestrahlen vermöge. Wollen wir z. B. den folgenden Fall untersuchen. Es sei die Temperatur von *K* 600°, die Temperatur von *H* 300°; setzen wir in die Hülle *H* noch einen

---

[1] Über die Verwandlung von Bewegungsenergie in Strahlenergie, siehe meine schon erwähnte Abhandlung: „Über die wechselseitigen Beziehungen ..." Es wäre höchst interessant, aber beim gegenwärtigen Zustand der Meßtechnik glaube ich schwer ausführbar, die Spektra von verschiedenen sich bewegenden und infolgedessen strahlenden Körpern zu bestimmen ...

Körper *k* hinein (s. Abbildung 2) von der Temperatur auch 300° und außerdem eine glatte Metallplatte *S* von der Temperatur 601°. *k* wird mehr Wärme von *K* erhalten, wenn der Spiegel *S* vorhanden,[1] da derselbe die ihm von *K* zukommende Strahlung an *k* zurückwirft; d. h. aber eben, daß, obzwar der Spiegel *S* wärmer als *K* ist, er nichts destoweniger von *K* bestrahlt wird, und anders vermögen die Vorgänge nicht gedeutet zu werden, denn die Erwärmung von *k* durch die unmittelbare Bestrahlung desselben seitens *S* zu erklären, ist schon darum nicht statthaft, da die Vorgänge sich nur ganz unbedeutend ändern, wenn die Temperatur von *S* anstatt 601° 300° und 299°, also kleiner als die Temperatur von *k* wird.

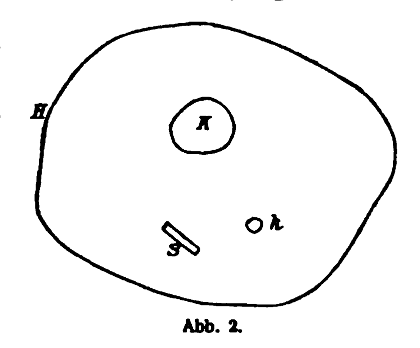


Abb. 2.

Der wärmere Spiegel *S* wird also ganz unzweifelhaft vom kälteren Körper *K* bestrahlt, jedoch es ist nicht zu vergessen, daß das Vorhandensein der noch kälteren Körper *k* und *H* nicht Nebensache — wie es gewöhnlich als etwas ganz selbstverständliches angenommen wird — sondern eine notwendige Bedingung für den ganzen Vorgang ist, denn wäre die Temperatur von *k* und *H* gleich der Temperatur von *K*, so wäre ja, wie bekannt, die Anwesenheit oder Abwesenheit von *S* fast gleichgültig, und wenn auch *S* dieselbe Temperatur hätte — ganz gleichgültig... Wir dürfen also sagen, daß im vorliegenden Fall ein wärmerer Körper *S* von einem kälteren *K* wirklich bestrahlt wird, aber nur darum, weil da noch kältere Körper *k* und *H* vorhanden sind.

§ 6. Wie ich unmittelbar vorher erörtert habe: in jedem mit Strahlenergie gefüllten Raum gehen gewisse Vorgänge vor sich, geschieht etwas... Das heißt aber mit anderen Worten, daß es eigentlich gar keine Strahlenergie gibt, denn eben jeder mit Strahlenergie gefüllte Raum ist eo ipso ein Raum, in welchem fortwährend Energieumwandlungen vor sich gehen... und von einer Intensität der Strahlenergie darf also nicht einmal die Rede sein... Wenn vor uns ein Kasten mit einer

[1] Obwohl ich übrigens nicht weiß, ob die betreffenden Versuche je gemacht wurden?

Zahl schwingender Pendel oder schwingender Saiten steht, so werden wir ja nicht eine sozusagen selbständige, eigenartige Pendelenergie oder Saitenenergie annehmen und ihre Intensität zu bestimmen suchen, da wir in solchen Fällen es eben nur mit Energiewandlungen und -umwandlungen zu tun haben.[1]

Dabei ist noch zu bemerken, daß das in diesem Paragraphen über die Strahlung Gesagte durchaus nicht an die elektromagnetische Lichttheorie gebunden ist.

§ 7. In seiner bekannten bahnbrechenden Arbeit „Über umkehrbare photochemische Prozesse" hat R. Luther[2] die Meinung ausgesprochen, daß in einigen Fällen die Intensitätsunterschiede der Strahlenergie durch die Intensitätsunterschiede der Volumenergie, d. h. die Druckunterschiede, kompensiert werden. Mir aber scheint, daß eine solche Deutung der betreffenden Versuche von Herrn Luther durchaus unzulässig ist, und daß diese Versuche ganz anders gedeutet werden müssen, insofern, als in denselben der Unterschied der Drucke von Cl, welches über $AgCl$ in Wasser und über dem Wasser sich befindet einerseits und der äußeren Luft anderseits durch die Elastizität der Glaswände kompensiert wird, die Stärke der Bestrahlung des $AgCl$ aber nur den Dissoziationsdruck von Cl, die Sättigungskonzentration von Cl, bis zu welcher der Zerfall von $AgCl$ fortschreitet, beeinflußt.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit den folgenden Fall analysieren, welcher mit dem in Rede stehenden eine gewisse Ähnlichkeit darbietet. Ich stelle mir zuerst ein enges vertikales, an beiden Enden geschlossenes Rohr, innerhalb von welchem, und zwar an seinem oberen Deckel, $AgCl$ befestigt ist. Dieses $AgCl$ ist notwendigerweise bis zu einem gewissen Grade, wie schwach es auch sein mag, dissoziiert, und zwar ist die Dissoziation etwas weiter vorgeschritten, die Konzentration des Chlors ist etwas größer dank der Unterstützung seitens der Schwerkraft — die bei der Abscheidung von Cl aus $AgCl$ eine positive Arbeit leistet,

---

[1] Damit ist selbstverständlich nicht gemeint, daß der Name selbst der „Strahlenergie" vergessen werden müsse; aus Bequemlichkeitshinsichten ist er wohl zu behalten — jedoch mit Vorsicht zu gebrauchen, indem man stets sich daran erinnern soll, daß Strahlung ein Vorgang, eine Reihe Energiewandlungen ist, und wo nichts geschieht, wo keine Energiewandlungen statt haben, dort von keiner Strahlung die Rede sein darf.

[2] Siehe R. Luther, „Zeitschrift für physikalische Chemie" 1900.

da das immerhin schwere Chlor sich ja nach unten ausbreitet — als es gewesen wäre, wenn das Rohr horizontal gelegen hätte.[1]

Dieselbe Wirkung, wie durch die Schwere, wird auch durch die Zentrifugalkraft ausgeübt werden, wenn wir unser Rohr längs eines radialen Arms, welcher an einer sich schnell drehenden Welle befestigt ist, setzen, und zwar auf solche Weise, daß das Rohrende mit *AgCl* zur Welle gewendet ist.[2]

Je größer die Zentrifugalkraft wird, desto größer wird auch die den Zerfall von *AgCl* gerade hemmende Konzentration von *Cl*, ebenso wie in Luthers Fall diese Konzentration desto größer je stärker die Bestrahlung ist. Außerdem, solange die bis zu einem gewissen Grade vorgeschrittene Dissoziation gehemmt bleibt, verwandelt sich die kinetische Energie der Welle u. s. w. ausschließlich in Wärme — durch Reibung und dergl.[3] Geht aber die Dissoziation vor sich — was die Entfernung des Inertiezentrums der *Cl*-massen von der Drehungsachse ab zur Folge hat — so wird nur ein Teil der kinetischen Energie, welche von der Welle abgegeben wird, sich in Wärme verwandeln, der andere Teil aber in chemische Energie.

Die Ähnlichkeit wird noch dadurch vergrößert, daß, wie ich früher zu zeigen gesucht habe,[4] die Energie eines sich drehenden Körpers auch keine einheitliche Energie darstellt, sondern ein solcher Körper als ein Raum, wo bestimmte Energieumwandlungen vor sich gehen, anzusehen ist.

§ 8. Nach den üblichen Anschauungen in unserem früher untersuchten System *K-Z-H* von überall gleicher Temperatur ist der Raum *Z* mit Strahlenergie gefüllt, und zwar, wenn dieser Raum leer ist, so ist die Konzentration derselben eine Funktion der Temperatur allein und hängt nicht von der Beschaffenheit der in Rede stehenden Leere ab. Die letzte, sehr wesentliche Annahme wird meistens stillschweigend gemacht; sie hätte aber wohl verlangt, ausdrücklich hervorgehoben zu werden, da es

---

[1] Vergl. auch J. J. Thomson: „Applications of Dynamics to Physics and Chemistry", wo mehrere ähnliche Fragen behandelt werden.

[2] Es versteht sich von selbst, daß im vorliegenden Fall das Rohr auch die horizontale Lage haben und erhalten darf, wozu die Welle vertikal stehen muß.

[3] Wobei, wenn die Drehungsgeschwindigkeit unveränderlich bleiben soll, der die Welle drehende Mechanismus fortwährend frische Energie zubringen muß.

[4] Siehe meine schon erwähnte Abhandlung „Über die Intensität der Bewegungsenergie . . ."

keine mathematische Leere gibt und verschiedene physikalische Leeren — z. B. ein Raum, wo die Konzentration von *Zn* $10^{-15} \frac{g}{c^3}$, die Konzentration von *Cd* aber 10^{-20}, und ein Raum, wo umgekehrt die Konzentration von *Zn* 10^{-20} die Konzentration von *Cd* $10^{-15} \frac{g}{c^3}$ ist — durchaus nicht „selbstverständlich" dieselben Eigenschaften haben müssen.

Nun, obwohl nach den oben erörterten Betrachtungen das Vorhandensein der Strahlenergie im Raum *Z* durchaus unzulässig ist, möchten dennoch die üblichen Anschauungen darin Recht haben, daß der leere Raum *Z* wirklich mit einer Energie gefüllt und daß die Konzentration dieser Energie eine Funktion der Temperatur allein und von der Beschaffenheit der Leere — bei genügender Höhe derselben — unabhängig sei. In diesem Fall wäre die in Rede stehende Energie für Wärme des leeren Raumes zu halten, und man hätte von der Wärmekapazität eines Kubikzentimeter leeren Raumes sprechen dürfen.

Eine solche, durch Wegnehmen von Überflüssigem gereinigte Annahme bliebe immerhin noch prüfungsbedürftig, sie wäre aber auch prüfungsfähig...

§ 9. Es wird manchmal die Meinung ausgesprochen, daß die Sonne möglicherweise in den „leeren" Weltraum gar nicht, sondern nur an die Planeten und dergl. strahle, und es wird hervorgehoben, daß bei dieser Annahme die Energiemenge, welche von der Sonne pro Zeiteinheit ausgegeben wird, verhältnismäßig sehr klein ist und daß dadurch die Frage über die Quelle der Sonnenenergie viel von ihrer Schwierigkeit verliert. Mir aber scheint, daß eine solche Annahme auf den folgenden Widerspruch stößt. Stellen wir uns im Weltraum drei Körper α, β, γ von gleicher Temperatur vor, von denen zwei β und γ — die aus Blei bestehen mögen — sehr schnell gegeneinander fliegen. Durch den Zusammenstoß derselben wird der aus beiden gebildete Körper $\beta\gamma$ sehr heiß und sendet sicher Strahlung dem Körper α zu. Die Entfernung $\beta\gamma$—α kann aber so groß sein, daß die Strahlung von $\beta\gamma$ ein ganzes Jahr brauchen wird, um bis α zu gelangen, und während dieses Jahres sendet ja ganz sicher $\beta\gamma$ Strahlung eben in den leeren Raum, und es wäre sehr schwer annehmbar, daß diese Strahlung nur in der Richtung $\beta\gamma$—α gesandt wird, trotzdem $\beta\gamma$ sozusagen nichts von der Anwesenheit

von α weiß. Man hätte freilich darauf einwenden können, daß zuerst die Körper β und γ und später der aus denselben gebildete Körper $\beta\gamma$ mit dem Körper α gewissermaßen in energetischer Verbindung stehen, wie es sich durch die Newtonsche gegenseitige Anziehung offenbart, jedoch wäre es schwer, wie ich glaube, diesen Gedanken zu entwickeln und in eine bestimmte Gestalt zu bringen... Die Sache verhält sich aber viel einfacher, denn es gibt ja gar keinen wirklich leeren Raum. Die den Weltraum füllende Materie mag die Konzentration $10^{-1000} \frac{g}{cm^3}$ haben, aber dennoch nicht die Konzentration *0*! Wir dürfen also und müssen ihr eine bestimmte Temperatur zuschreiben und dann annehmen, daß ein jeder wärmerer Körper diese Materie bestrahlt und daß folglich er nach allen Richtungen in den Weltraum Strahlung sendet.

Ähnliches gilt mutatis mutandis für die Ausstrahlung der kinetischen Energie in den leeren Raum.[1]

§ 10. Es dürfte auf den ersten Blick scheinen, daß die hier vertretene Anschauung auf einige Schwierigkeit stößt, besonders wenn die elektromagnetische Lichttheorie angenommen wird, welche, wie ich glaube, für fast bewiesen zu halten ist, obwohl gewisse bestätigende Versuche, die sehr wünschenswert wären, noch immer auf sich warten lassen. Die Sache ist die. Wenn in unserem System *K-Z-H K* wärmer als *H* ist, so müssen wir annehmen, daß an *H* fortwährend elektrische und magnetische Energie in Wärme, an *K* aber umgekehrt Wärme in elektrische und magnetische Energien sich verwandelt. Nun, wir müssen ferner annehmen, daß elektrische und magnetische Energien vollständig in mechanische Arbeit umgewandelt zu werden vermögen, es sei denn, wir schieben solche Vorwände, wie die Unmöglichkeit, genügend kleine Apparate und Einrichtungen herzustellen, und dergl. vor... und es läßt sich fragen, ob nicht die Annahme, daß Wärme (von *K*) sich vollständig in solche Energien verwandelt, welche ihrerseits vollständig in mechanische Arbeit verwandelt zu werden vermögen, den Grundsätzen der Energetik widerspricht? Mir scheint, daß eine solche Frage entschieden mit Nein zu beantworten ist. In der Tat, wir sagen ja nur, daß die jeden Augenblick im Raum *Z* vorhandene elektromagnetische

[1] Siehe meine oben erwähnte Abhandlung „Über die wechselseitigen Beziehungen . . ."

Energie, deren Menge je nach den Abmessungen von Z klein oder groß sein mag, vollständig in mechanische Arbeit umwandelbar ist und daß die Wärme von K sich fortwährend in die in Rede stehende elektromagnetische Energie umwandelt, wobei jedoch gleichzeitig an H die umgekehrte Umwandlung der elektromagnetischen Energie in Wärme vor sich geht. Ein Bruchteil der zu H kommenden elektromagnetischen Energie vermag freilich anstatt in Wärme in mechanische Arbeit — oder wiederum in elektrische oder magnetische Energie von dieser oder jener Beschaffenheit — umgewandelt zu werden, aber unsere Anschauung erfordert durchaus nicht, daß dieser Bruchteil — im Widerspruch mit den energetischen Grundsätzen — den Wert $\frac{T_K - T_H}{T_K}$ übertreffen könne.

§ 11. Ich möchte mir erlauben, den hier ausgesprochenen Gedanken — anstatt denselben weiter zu entwickeln und meine Abhandlung dadurch in die Länge zu ziehen — durch das folgende Beispiel, oder genauer Bild, zu erläutern. Stellen wir uns einen wärmeren Körper A von der Temperatur T_A und einen kälteren B von der Temperatur T_B vor und setzen wir auf verschiedenen Stellen von A und auf ebenso vielen Stellen von B je ein Kilogramm Luft — welche, damit sie dem Gay Lussac-Mariotteschen Gesetze besser gehorche, stark verdünnt sei. Das Volum eines jeden Kilogrammes Luft auf A sei v_1, auf B $V_1 > v_1$. Nun lassen wir jedes Kilogramm Luft auf A — eins nach dem andern — sich ausdehnen, zuerst isothermisch bis zu einem bestimmten Volum v_2 (s. sogleich unten) und dann adiabatisch so weit, daß seine Temperatur von T_A zu T_B sinkt, wobei das Volum v_3 wird; und zwar wählen wir das Volum v_2 so, daß $v_3 = V_1$ ist. Die Bewegung der betreffenden Kolben oder dergl. benutzen wir dazu, um vermittelst verschiedener Hebel, Wellen u. s. w. das Zusammendrücken der entsprechenden Luftkilogramme auf B hervorzubringen und außerdem dort noch mechanische Arbeit zu verrichten. Dabei lassen wir das Zusammendrücken der B-Luftmengen auf solche Weise vor sich gehen, daß dasselbe zuerst isothermisch von dem Volum V_1 bis zu einem bestimmten Volum V_2 (s. sogleich unten) geschieht und dann adiabatisch so weit vorschreitet, bis die Temperatur von T_B zu T_A steigt, wobei das Volum V_3 wird; und zwar wählen wir das Volum V_2 so, daß $V_3 = v_1$ ist. Der Übersichtlichkeit wegen lassen wir die isothermische Zusammendrückung $V_1 - V_2$

der *B*-Luft gleichzeitig mit der isothermischen Ausdehnung $v_1 - v_2$ der *A*-Luft und ebenso die adiabatische Zusammendrückung $V_2 - V_3$ der *B*-Luft gleichzeitig mit der adiabatischen Ausdehnung $v_2 - v_3$ der *A*-Luft statt haben...

Jetzt tragen wir die *B*-Luftmengen auf *A* und die *A*-Luftmengen auf *B* über und lassen wir die sämtlichen Vorgänge sich aufs neue abspielen u. s. w., u. s. w. Die mechanische Arbeit, welche auf *B* geleistet wird, verwandeln wir zuerst auch, durch Reibung und dergl., in Wärme...

Nun machen wir die energetische Bilanz. Während der isothermischen Ausdehnung der *A*-Luft von v_1 zu v_2 verwandelt sich — bei unverändert bleibendem Energieinhalt derselben! — eine bestimmte Wärmemenge Q des Körpers *A* in mechanische Arbeit, welche dem Körper *B* durch Wellen, Hebel u. s. w. übersendet wird und dort 1. dank der isothermischen Zusammendrückung der *B*-Luft, bei unverändert bleibendem Energieinhalt derselben, in Wärmemenge $q = Q\frac{T_B}{T_A}$ und 2. vermittelst Reibung und dergl. (s. oben) in Wärmemenge $(Q - q) = Q\frac{T_A - T_B}{T_A}$ sich verwandelt. Während der adiabatischen Ausdehnung der *A*-Luft von v_2 zu v_3 vermindert sich der Energieinhalt derselben um einen bestimmten Betrag R und um ebensoviel vergrößert sich gleichzeitig, dank der adiabatischen Zusammendrückung von V_2 zu V_3 der Energieinhalt der *B*-Luft. Wir dürfen also sagen, daß der in Rede stehende Energiebetrag von der *A*-Luft zu der *B*-Luft übertragen wird; da aber gleichzeitig die *B*-Luftmengen auf *A* und die *A*-Luftmengen auf *B* fortwährend übertragen werden, so fällt dieser Energieteil vollkommen aus der Betrachtung weg und wir haben vor uns nur die vollständige Umwandlung an *B* der mechanischen Energie (der kinetischen und elastischen Energie der sich drehenden und etwas tordierten Wellen und dergl.) in Wärme und die gleichzeitige vollständige an *A* mit gleicher Stärke geschehende[1] Umwandlung der Wärme in die soeben erwähnte mechanische Energie. Jeden Augenblick ist in den Wellen und Hebeln eine bestimmte Menge mechanischer Energie vorhanden

[1] Wobei ich mit „Stärke", wie es in der Technik üblich, die Menge Energie pro Zeiteinheit bezeichne; dieselbe Größe wird freilich nicht selten auch Effekt genannt — ein Name, der, wie mir scheint, weder passend noch deutsch ist...

— ebenso wie in unserem System *K-Z-H*, wenn *K* wärmer als *H*, fortwährend an *H* elektromagnetische Energie in Wärme und an *K* Wärme in elektromagnetische Energie sich verwandelt und der Raum *Z* mit einer bestimmten Menge elektromagnetischer Energie erfüllt bleibt. Ein Bruchteil der zu *B* kommenden mechanischen Energie, nämlich der Bruchteil $\frac{T_A - T_B}{T_A}$ (s. oben), vermag anstatt in Wärme in mechanische Energie von beliebiger Beschaffenheit oder in elektrische Energie u. s. w. umgewandelt zu werden. Jedoch wäre es unmöglich, sich so einzurichten, daß ein größerer Teil der mechanischen Energie, welche dem Körper *B* fortwährend zugeführt wird, die Umwandlung in Wärme vermiede — obwohl, wie gesagt, am Körper *A* die Wärme sich in mechanische Energie vollständig verwandelt — ebenso wie bei den Strahlungsvorgängen in unserem System *K-Z-H* sie sich am Körper *K* vollständig in elektromagnetische Energie verwandelt...

Wir können ferner sicher sein, daß, wenn die inneren Wände von *H* mit *AgCl* bestrichen wären, wobei ein Bruchteil der darin eintretenden elektromagnetischen Energie nicht in Wärme, sondern in chemische Energie verwandelt würde, dieser Bruchteil nicht eine bestimmte, durch die energetischen Grundsätze vorgeschriebene Grenze zu überschreiten vermöchte.

Zweifelsohne dank eben dem Umstand, daß ein Teil der elektromagnetischen Energie anstatt in Wärme in chemische Energie verwandelt würde, wäre der Verlauf der elektromagnetischen Vorgänge in dem in Rede stehenden Fall ein anderer — zuerst in den der *AgCl*-Schicht nächsten Stellen und dann an den etwas ferner liegenden u. s. w., und endlich an dem Körper *A* selbst.

Ich will nicht länger bei dieser Frage verweilen, die ich nur berührt habe, um noch klarer zu zeigen, daß unsre Anschauungen — wie mir scheint, die einzig möglichen, wenn keine Hypothesen geduldet werden sollen — zwar viele lösungsbedürftigen Fragen hervorheben, aber uns nirgends zu Widersprüchen mit den festgestellten energetischen Grundsätzen führen.

Hauptergebnisse.

1. Innerhalb einer Hülle, welche überall gleiche Temperatur hat und einen Körper von derselben Temperatur einschließt, mag der Zwischenraum mit dichten oder verdünnten Gasen ausgefüllt

oder „leer“ sein, ist keine Strahlung und keine Strahlenergie vorhanden — vorausgesetzt, daß keine chemischen Vorgänge vor sich gehen, keine Geschwindigkeitsunterschiede sich ausgleichen u. s. w.

2. Ist der in Rede stehende Körper wärmer als die Hülle, bestrahlt er die Hülle; ist die Hülle wärmer, bestrahlt sie den Körper, aber es findet im vorliegenden Fall keine gegenseitige Bestrahlung statt.

3. Es gibt eigentlich keine Strahlenergie, insofern, als jeder mit „Strahlenergie“ gefüllte Raum ein Schauplatz bestimmter Vorgänge, bestimmter Energiewandlungen ist — ebenso wie ein mit schwingenden Pendeln oder schwingenden Saiten besetzter Raum; von irgendwelcher Intensität der Strahlenergie darf man nicht sprechen.

4. Die Meinung, daß die Sonne nur an die Planeten und andere Himmelskörper, nicht aber in den „leeren“ Weltraum Strahlung sende, ist nicht annehmbar.

5. Die Annahme, daß, wenn die Bestrahlung eines kälteren Körpers seitens eines wärmeren vor sich geht, die Wärme des letzteren sich fortwährend in solche Energie, oder genauer E n e r g i e n, in magnetische und in elektrische, verwandelt, welche ihrerseits sich vollständig in mechanische Arbeit zu verwandeln vermögen, widerspricht in keiner Weise den Grundsätzen der Energetik.

Untersuchungen über die Prinzipien des Rechtes.

Von

Alfred Bozi.

Nach gemeinüblichem Sprachgebrauche sind die Prinzipien die letzten Grundlagen der Erscheinungen. In diesem Sinne spricht man von den Elementen als den „Prinzipien" der stofflichen Körper, von dem Gesetze „Handle so, daß die Maxime deines Willens zum Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung erhoben werden kann", als dem „Prinzipe" der Moral und etwa von der Vergeltung als dem „Prinzipe" des Strafrechtes. In einem anderen Sinne kann man unter dem Prinzip die allgemeinste Verständnisform der Erscheinungen verstehen, und zwar kann dabei der Nachdruck entweder auf „die" oder auf „Verständnisform" gelegt werden. Das erstere setzt voraus, daß eine bestimmte Verständnisform als die einzig wahre angesehen wird. Die Aufgabe der Wissenschaft wäre dann, diese eine Form zu ermitteln. In diesem Sinne dürfte das Substanzprinzip, das Entwickelungsprinzip oder das energetische Prinzip zu verstehen sein. Endlich kann man noch bescheidener sein: Man kann sich nämlich an der Zurückführung aller Erscheinungen auf einen allgemeinen Begriff genügen lassen, ohne dabei die ausschließliche Brauchbarkeit dieses einen Begriffes zu behaupten. Dieser Standpunkt wird der geschichtlichen Tatsache gerecht, daß die Vertreter der Wissenschaft immer von der Richtigkeit ihrer Prinzipien überzeugt gewesen sind, daß aber demungeachtet ein Prinzip das andere abgelöst hat. Es würde also mannigfache Prinzipien oder Verständnisformen für das Weltall geben, deren jedes nur eine relative, d. h. durch den jeweiligen Stand der Kultur bedingte Geltung hätte; der Maßstab für die Brauchbarkeit läge in der möglichst restlosen Umfassung aller Erscheinungen und der Beweis für diese Brauchbarkeit könnte nur experimentell, d. h. durch die

Anwendung des Prinzipes auf die verschiedensten wissenschaftlichen Gebiete erbracht werden.

Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, die wichtigsten Rechtsprinzipien durch Wissenschaft, Gesetzgebung und Gesetzesauslegung zu verfolgen und dieselben, in eine deduktive und eine induktive Gruppe gesondert, auf das Rechtsmaterial anzuwenden. Endlich habe ich versucht, in der Verbindung deduktiv gewonnener begrifflicher und induktiv gewonnener empirischer Elemente ein neues Rechtsprinzip zu formulieren.

§ 1.

Der deduktive Rechtsinhalt.

Wissenschaft.

Die naivste Art deduktiver Rechtsauffassung liegt in den religiösen Rechtssystemen, wie sie im Anschluß an den Pentateuch von Augustin, Melanchthon und später von Stahl[1] entwickelt sind. Als absoluter Rechtsinhalt erscheint danach der in dem Dekalog niedergelegte göttliche Wille. Daneben suchte man schon früh das Recht wissenschaftlich abzuleiten und in allerlei abstrakten Begriffen, wie Vernunft, Freiheit, Nutzen, Zweck, soziale Veranlagung, eine der positiven Rechtssatzung übergeordnete Instanz zu schaffen. Aus der Vernunft unmittelbar leiten die Stoiker das Recht ab. Sie stellten den Begriff der lex nata und der lex naturae als der „omni in re consensio omnium gentium" — Cicero, Tusc. I, 13 — auf, welcher als „jus gentium", „jus naturale", „quod natura omnia animalia docuit" — l. 1, § 3, Dig. I, 1 —, „quod naturalis ratio inter omnes homines constituit" — § 1, Inst. I, 2 — in die römische Rechtswissenschaft übergegangen ist. Nachdem dann im Mittelalter die gesamte Wissenschaft unter kirchlich dogmatischem Einflusse gestanden hatte, entwickelte der Rationalismus des 17. und 18. Jahrhunderts das „Naturrecht" i. S. einer letzten Quelle alles positiven Rechtes — Hugo Grotius —. Spinoza versteht darunter „ipsam naturae potentiam", d. h. jedes Ding hat so viel Recht, als es Macht hat, zu sein und zu handeln, womit dann wieder gesagt ist, daß jeder des anderen Macht zu respektieren hat und daß er „timore majoris damni" davon abgehalten wird, einem anderen Schaden zuzufügen. Damit, daß an die Stelle dieses Machtbegriffes später die Vernunft tritt, erhält das Natur-

[1] Philosophie des Rechts nach geschichtlicher Ansicht, Heidelberg 1830.

recht seine höchste Ausbildung. Das Gesetz ist die „norma rationalis actionum", welche bereits vom römischen Rechte in dessen drei Grundsätzen, dem neminem laedere, dem suum cuique tribuere und dem honeste vivere niedergelegt ist — Leibniz —. Die lex naturalis ist „quae rationem sufficientem in ipsa hominis rerumque essentia atqua natura agnoscit" — Wolff —. In Verallgemeinerung des Spinozaschen Machtbegriffes wurde dann von Kant der Interessenausgleich zum Rechtsprinzip erhoben. Nach ihm ist das Recht der Inbegriff der Bedingungen, unter denen die Willkür des einen mit der Willkür des anderen nach einem allgemeinen Gesetze der Freiheit vereinigt werden kann. Das Rechtsverhältnis ist ein Verhältnis wechselseitiger Beschränkung; das Rechtsgesetz legt uns die Pflicht auf, die freien Wesen außer uns in allen Fällen als solche anzuerkennen und damit die eigene Freiheit durch den Begriff der Möglichkeit der Freiheit des anderen zu beschränken — J. G. Fichte —. Ahrens[1] prätendiert der Rechtsphilosophie geradezu die Aufgabe, aus Wesen und Bestimmung des Menschen und der menschlichen Gesellschaft das oberste Rechtsprinzip abzuleiten und dasselbe zu einem System der Rechtswissenschaft für alle Gebiete des privaten und öffentlichen Rechtes zu entwickeln. Er stimmt darin mit Schopenhauer[2] überein, der in dem Naturrechte eine von aller positiven Satzung unabhängige Rechtslehre mit dem obersten Grundsatze, niemand zu verletzen, konstruiert.

Der wieder erwachte Einfluß Kants macht sich neuerdings in Stammlers „richtigem Rechte"[3] geltend.

Stammlers Methode läßt sich in Kantscher Ausdrucksweise zusammenfassen in die Frage: Wie ist reines Recht a priori möglich? Dieses reine Recht kommt zwar nur in dem empirischen Rechte zur Erscheinung und wird auch nur in ihm erkannt, aber es entspringt nicht aus der Erfahrung, sondern ist umgekehrt die begriffliche Voraussetzung eines tatsächlich vorhandenen Rechtszustandes.[4] Jenes allem empirischen Rechte zugrunde liegende aprioristische Moment ist zunächst im allgemeinen die Richtigkeit des Rechtes in dem Sinne eines zur Herbeiführung eines vor-

---

[1] Naturrecht I, S. 1.

[2] Grundl. der Moral §. 17.

[3] R. Stammler: Die Lehre vom richtigen Rechte, 1902.

[4] Vgl. hierzu Kants Kritik der reinen Vernunft, Einl. S. 26 der Erdmannschen Ausgabe.

gesetzten Zweckes richtigen Mittels, daneben aber im besonderen die Erreichung dieses Zweckes durch gesellschaftliches Zusammenwirken. Mag ein empirisches Recht diesen oder jenen Befehl enthalten, mag es Gütertrennung oder Gütergemeinschaft, Individualeigentum oder Kollektiveigentum fordern: Immer handelt es sich um ein richtiges Mittel zur Erreichung eines Zweckes auf der Grundlage einer gesellschaftlichen Regelung. Diese letztere ist die absolute Grundlage alles Rechtes. Man sieht also, daß das Aprioristische im Rechte bei Stammler lediglich formale Natur hat, während der Rechtsinhalt in das empirisch Bedingte verwiesen wird. Damit wird aber nicht die Möglichkeit verneint, durch das Aprioristische den empirischen Rechtsinhalt zu beeinflussen. Die gesellschaftliche Regelung ist nämlich die Ermöglichung eines gesellschaftlichen Zusammenwirkens, so daß nach den Voraussetzungen gefragt werden muß, unter welchen ein solches Zusammenwirken empirisch möglich ist. Solcher Möglichkeit würde eine schrankenlose Ausnutzung des anderen Teiles beispielsweise widerstreiten, ebenso wie andererseits die Selbständigkeit der eigenen Persönlichkeit respektiert werden muß. Das sind die Gesetze des Achtens und Teilnehmens. Das rechtliche Verhältnis zwischen Menschen muß so geordnet sein, daß überall gesellschaftliches Zusammenwirken bestehen kann. Endlich darf die gesellschaftliche Verbindung nicht als ein einziger großer Kreis gedacht werden, sondern als ein System konzentrischer Kreise, so daß in allen Rechtskonflikten die Beteiligten in einer mehr oder minder begrenzten Gemeinschaft sich befinden. Hat also beispielsweise jemand ohne vorherige Vereinbarung über das Honorar einen gesuchten Spezialisten konsultiert, so darf dieses Honorar nicht einfach nach der dem Patienten unbekannten Taxe des Arztes berechnet werden, sondern Arzt und Patient sind in einer Gemeinschaft zu denken, in welcher jeder von beiden noch existenzfähig bleibt. Das „richtige Recht" verlangt also, daß neben dem objektiven Werte der ärztlichen Leistung noch die Vermögensverhältnisse des Patienten beachtet werden. Dadurch, daß der Gesetzgeber nun vielfach zwingende Rechtsnormen aufgestellt und damit den Richter der Aufgabe enthoben hat, auf das „richtige Recht" zurückzugehen, hört das Recht nicht auf, „richtiges Recht" zu sein, da ja der Gesetzgeber selbst seine Normen nach dem Prinzip des „richtigen Rechtes" gebildet hat. Wo dagegen solche bestimmte Rechtsnormen fehlen, da ist es der

Begriff des richtigen Rechtes in dem dargelegten Sinne, durch welchen der Richter sich leiten lassen muß.

Man sieht, daß der ursprüngliche naturrechtliche Gedanke, nämlich die Apriorität des materialen Rechtsinhaltes, hier tatsächlich bereits verlassen ist. Denn wieweit das Prinzip der gegenseitigen Achtung und die Existenznotwendigkeit beider Teile ein Entgegenkommen nach der einen oder anderen Richtung verlangt, läßt sich nur aus der Erfahrung entnehmen. Die Kant-Stammlersche Auffassung ebnet damit den Boden für eine philosophische Betrachtung des Rechtsstoffes nach empirischen Grundsätzen, so sehr sie sich auch prinzipiell dagegen sträubt, das Wesen des Rechtes in seinen erfahrungsmäßigen Erscheinungen zu erblicken.

§ 2.
Gesetzgebung.

Die Deduktion ist aber nicht nur ein rechtsphilosophisches Prinzip, sondern sie hat auch das positive Recht beeinflußt.

Ich sehe davon ab, daß die griechischen Philosophen, vor allem Plato und vor ihm Pythagoras, es als ihre Aufgabe ansahen, aus allgemeinen Begriffen heraus ideale Staatsverfassungen zu konstruieren, ja daß man ihnen sogar die Ausarbeitung von Gesetzbüchern übertrug, eine Erscheinung, die übrigens in den unter der französischen Revolution berufenen Gesetzgebungskommissionen wiederkehrt. Dagegen hat die Anschauung, welche in dem römischen Rechte die ein- für allemal feststehende unabänderliche Grundlage des Rechtes erblickte zur sogenannten Rezeption des römischen Rechtes geführt und damit das abendländische, vor allem das deutsche Rechtsleben, nachhaltig beeinflußt. Nur aus jener Anschauung erklärt es sich, daß ein auf fremdem Boden erzeugtes, mit fremdartigen Kulturanschauungen durchsetztes Recht selbst ohne einen Formalakt der Gesetzgebung, allein durch die Gelehrten nach Deutschland verpflanzt werden konnte, wo es dann das heimische Recht verdrängte oder romanisierte.

In dem Naturrechte hat die deduktive Rechtsauffassung weiter auf das preußische Landrecht einen unverkennbaren Einfluß ausgeübt. Während für die Römer das „jus gentium" ein praktisches Mittel war, das Buchstabenrecht den Anforderungen eines entwickelten Wirtschaftslebens anzupassen — l. 64, Dig. 12, 6 —, hatte das Naturrecht in der Gestalt der Wolffschen Lehre für

die Schöpfer des allgemeinen Landrechtes die Bedeutung einer unveränderlichen Rechtsquelle, aus welcher die Vernunft nur zu schöpfen brauchte, um aller Rechtsunsicherheit ein- für allemal ein Ende zu bereiten. Das Werk, dessen Redaktion Friedrich der Große dem Großkanzler Cocceji übertragen hatte, sollte sich bloß „auf die Vernunft und auf die Landesverfassungen" gründen — Kab.-Ordre vom 31. Mai 1740 —; aus dem corpus juris sollte das Wesentliche, mit dem Naturrechte und der Verfassung Übereinstimmende abstrahiert, ein Lehrbuch sollte abgefaßt werden, dessen erster Teil nichts als abstraktes Naturrecht enthielte — Kab.-Ordre vom 14. April 1780 —. Das Gesetzbuch selbst wurde dann systematisch auf den Satz aufgebaut, daß die natürliche Freiheit, sein eigenes Wohl ohne Kränkung der Rechte eines anderen zu suchen und zu fördern, die Grundlage alles Rechtes sei — Einl. z. A. L. R. § 85 —. Man ging also von der Person als dem Träger der Rechte in der bürgerlichen Gesellschaft — § 1 A. L. R. I, 1 — aus und bestimmte das Gebiet, in welchem diese Person ihre Freiheit zu bestätigen habe, indem man die Kreise allmählich erweiterte. Hier ergab sich eine Unterscheidung, je nachdem die Person in ihrem Verhältnis zu anderen Personen, also in ihrer privatrechtlichen Stellung oder in ihrer Stellung zur Allgemeinheit, also in ihrer gesellschaftlichen Beziehung in den Vordergrund gestellt wurde. Demgemäß zerfiel das Gesetzbuch in zwei Teile. Das Gebiet für die privatrechtliche Betätigung der persönlichen Freiheit war das Eigentum. Folgerichtig wurde dieses zum Mittelpunkte des ganzen privatrechtlichen Systemes erhoben und als Betätigungssphären der persönlichen Freiheit wurden dann in logischer Konsequenz auch die Forderungen als Eigentumsobjekte unter dem Begriff der Sache vereinigt — § 1, T. I, Tit. 2 —. Die Rechtsgeschäfte wurden teils zu „Titeln zur Erwerbung des Eigentumes" — T. I, Tit. 11 und 12 —, teils zu Mitteln, das Eigentum zu erhalten — T. I, Tit. 14 — oder es zu beendigen — T. I, Tit. 16 —. Die Miete wurde zu einem Rechte auf fremdes Eigentum — T. I, Tit. 19 und 21 —. In streng logischer Durchführung des obersten Prinzipes wurde der natürliche und wirtschaftliche Zusammenhang der Rechtsbildungen auseinandergerissen. So wurden die Testamente als „Titel zur Erwerbung des Eigentumes, welche aus Verordnungen von Todeswegen entstehen" — T. I, Tit. 12 — den „Titeln zur Erwerbung des Eigentumes, welche sich in Verträgen unter Leben-

digen gründen" — T. I, Tit. 11 — zur Seite gestellt und damit von der gesetzlichen Erbfolgeordnung getrennt, welche im Zusammenhange mit den gesellschaftlichen, insbesondere den familienrechtlichen Verbindungen im zweiten Titel des zweiten Teiles behandelt wurde. Miete und Pacht wurden als Rechte „zum Gebrauch und zur Nutzung fremden Eigentumes" im 21. Titel des ersten Teiles behandelt. Damit wurden sie von dem im 11. Titel als Titel zur Erwerbung des Eigentumes unter Lebendigen behandelten Kaufvertrage getrennt, obgleich der Unterschied, daß der Kaufvertrag auf Übertragung des vollen Eigentumes, Miete und Pacht aber auf Übertragung seines Gebrauches und seiner Nutzung gerichtet sind, das Wesen der Sache nicht berührt, in diesem vielmehr, nämlich darin, daß in beiden Fällen Sachen gegen Vergütung gewährt werden, beide Vertragsgruppen eng verbunden sind.

Man wird die rechtsphilosophische Anschauung, welche die Beziehungen der Staatsangehörigen untereinander und zur Allgemeinheit unter dem Gesichtspunkte einer gleichmäßig beschränkten individuellen Freiheit auffaßt, kaum mißbilligen: Wie unpraktisch aber die konsequent deduktive Durchführung dieses Standpunktes war, erhellt daraus, daß die Wissenschaft das landrechtliche System schleunigst verlassen hat und daß kein einziges bedeutenderes Lehrbuch des preußischen Landrechtes in der systematischen Einteilung des Gesetzbuches geschrieben ist.

Neben dem systematischen Aufbau des allgemeinen Landrechtes zeigt sich der Einfluß der naturrechtlichen Anschauung vor allem in dem Glauben an die Unfehlbarkeit des Gesetzbuches, welche zunächst dazu führte, daß Friedrich der Große die Interpretation des Gesetzes verbot, in der Erwartung, daß bei der Simplizität der Sache die Rechtsgelehrten ihr geheimnisvolles Ansehen verlieren und um ihren Subtilitätenkram gebracht werden würden, auch das ganze Korps der Advokaten unnütz werden würde. Man glaubte eben in der Vernunft die unfehlbare Quelle des Rechtes gefunden zu haben, und wenn von diesem Auslegungsverbot in dem Gesetze selbst nur soviel zurückgeblieben ist, daß bei künftigen Entscheidungen auf Meinungen der Rechtsgelehrten oder ältere Aussprüche der Richter keine Rücksicht genommen werden solle — Einl. § 6 —, sowie, daß der Richter über Lücken im Gesetze dem Chef der Justiz sofort Anzeige zu erstatten habe — § 50 —, so beweist doch schon die bekannte Kasuistik des

ganzen Gesetzbuches, daß der Gesetzgeber an dem Glauben, jeden Fall durch Gesetz a priori regeln zu können, festgehalten hat.

Auch im französischen und österreichischen Rechte sind die Spuren naturrechtlicher Anschauungen nachweisbar.

§ 3.
Auslegung.

Unter einer deduktiven Gesetzesauslegung verstehe ich eine Auslegung des Gesetzes lediglich aus den in ihm selbst niedergelegten Begriffen. Wie die deduktive Rechtsbildung alles positive Recht aus einem über dem Gesetze schwebenden allgemeinen Begriffe ableitet, so erblickt die deduktive Rechtsauslegung in dem Gesetze selbst eine nie versagende Norm, sofern dasselbe nur logisch, also nach dem Gesetze der abstrakten Vernunft, verstanden wird. Der Gesetzgeber ist für diese Auffassung unfehlbar; seine Bestimmungen sind lückenlos, und der Richter, der „unter dem Vorwande des Stillschweigens, der Dunkelheit oder der unzureichenden Bestimmung des Gesetzes" — Code civ. Art. 4 — ein Urteil zu sprechen sich weigern würde, wäre pflichtvergessen. Allein man begnügte sich nicht mit einer solchen deduktiven Auslegungsmethode an sich, sondern man legte sie auch im einzelnen fest, insofern ein- für allemal feststehende Auslegungsregeln entwickelt wurden, und zwar folgerichtig an der Hand des römischen Rechtes, dessen Apriorität man nicht bezweifelte.

Der Auslegende soll sich auf den Standpunkt des Gesetzgebers stellen. Dieser redet grammatisch korrekt; im einzelnen wie im System denkt er logisch vollkommen. Deshalb muß die Auslegung nach den Regeln der Grammatik, Logik und Systematik erfolgen. Hinzu tritt die historische Auslegung, wobei aber unter der Geschichte stets nur die Entwickelung des betreffenden Gesetzes, nicht die unten zu erörternde organische Rechtsentwicklung überhaupt verstanden wird. In den meisten Fällen wird man den Sinn des Gesetzes auf diese Weise unfehlbar ermitteln. Kommt man aber noch nicht zum Ziele, so heißt es „non est novum, ut priores leges ad posteriores trahantur" — l. 26 f., Dig. I, 3 —, eventuell auch umgekehrt „et posteriores leges ad priores pertinent, nisi contrarae sunt" — l. 28, Dig. I, 3 —, übrigens nur eine Verschiebung der Zweifelspunkte, da es nun darauf ankommen wird, zu ermitteln, ob „leges contrariae" sind. Lassen auch die früheren und späteren Gesetze im Stich, so wird nach

der „ratio legis", dem Grunde des Gesetzes, gefragt. Die letzte Zuflucht ist der sogenannte Wert des Ergebnisses — in re dubia benigniorem interpretationem sequi non minus justum est quam tutius, l. 192, § 1, Dig. 50, 17 —, womit aber schon der Boden der Deduktion zugunsten einer die konkreten Verhältnisse des Falles berücksichtigenden induktiven Rechtsauslegung verlassen wird. Daß das Allg. Landrecht für die Auslegung der Gesetze bestimmte Grundsätze aufstellte — vgl. Einl. §§ 46ff. — entspricht durchaus seinem Willen, zweifellose Rechtssicherheit zu schaffen. Die moderne Gesetzgebung hat sich von solchen Regeln dagegen emanzipiert. Die Motive zum Bürgerlichen Gesetzbuche — Bd. I, S. 14ff. — kennen zwar noch die für die logische Auslegung wichtigen Aussprüche, die „allgemeinen Rechtswahrheiten", welche in den Quellen des römischen Rechtes enthalten seien; sie wollen das Gesetz aus sich selbst und dem in ihm enthaltenen Rechtssysteme ohne Berücksichtigung außerhalb des positiven Rechtes liegender Momente ergänzt wissen, aber die Tatsache, daß selbst die einzige, die Analogie betreffende Auslegungsvorschrift des ersten Entwurfes — § 1 — in das Gesetz Aufnahme nicht gefunden hat, beweist, daß der Gesetzgeber selbst zu der Auslegung Stellung zu nehmen nicht gewillt ist. Das Reichsgericht hielt dem ungeachtet bis in die jüngste Zeit mindestens im Prinzip an der deduktiven Auslegungsmethode fest. Es stellte sich den Gesetzgeber als ein ideal logisches Wesen vor, der, eines Widerspruches unfähig, nichts ohne Absicht tut oder unterläßt — vgl. Entsch. in Ziv.-S. Bd. 51, S. 43; Bd. 59, S. 119 —, und berief sich, Bd. 51, S. 3, auf seine ständige Judikatur, wonach nur „der durch die Gesetzesworte selbst getragene Wille des Gesetzgebers" als geltendes Recht anzuerkennen ist. In der bekannten Elektrizitätsdiebstahlsfrage hat es — vgl. Entsch. in Strafs. Bd. 32, S. 165ff. — sich bei der Auslegung des § 242 des Strafgesetzbuches an den römischen Sachbegriff geklammert und von diesem Standpunkte die Eigenschaft der Elektrizität als einer „Sache" mit dem Erfolge verneint, daß sofort ein Gesetz erlassen wurde, welches den Elektrizitätsdiebstahl unter Strafe stellte.

§ 4.
Der induktive Rechtsinhalt.
Wissenschaft.

Für eine induktive Rechtsauffassung liegt das rechtsbildende Moment nicht in dem allgemeinen Begriffe, sondern in den Er-

scheinungen des Rechtes, also in den konkreten Bestimmungen der Gesetze und den Entscheidungen der Gerichte. Beide können ebensowohl in zeitlicher Reihenfolge als in einem örtlichen Nebeneinander betrachtet werden. Damit ergibt sich die Unterlage, einerseits für eine historische Rechtsbetrachtung, andrerseits für die vergleichende Rechtswissenschaft im Sinne einer Kombination parallel laufender Rechtsbildungen. In einer prinzipiellen Untersuchung sind beide zu sondern, während Rechtsgeschichte und Rechtsvergleichung tatsächlich zusammen arbeiten, ebenso wie eine physiologische Betrachtung organischer Bildungen sowohl paläontologisch als vergleichend anatomisch verfährt. Die

historische Rechtsauffassung

zerfällt wiederum in zwei Richtungen, in die Rechtsauffassung der alten Halleschen Schule und in die modern-historische Rechtsauffassung Savignys. Beide betrachten das Recht als etwas allmählich Gewordenes, aber die geistige Verwandtschaft der Halleschen Schule mit der deduktiven naturrechtlichen Auffassung zeigt sich darin, daß die Rechtsentwickelung in dem damaligen Rechtszustande im wesentlichen als abgeschlossen angesehen wurde. Wie die Naturrechtler, so stellten sich auch die damaligen Historiker beispielsweise die Aufgabe, die im Anschluß an die Reformation neu entstandenen staatsrechtlichen Bildungen zu rechtfertigen. So wurde im Dienste der protestantischen Landesherren die Lehre von den jura circa adiaphora entwickelt, wodurch jenen das Recht vindiziert wurde, in allen nicht unmittelbar durch die Bibel geregelten kirchlichen Fragen selbständig zu entscheiden. Es wurde bewiesen, daß dieses Recht ein ursprüngliches und von der Reformation unabhängiges sei. Im Kampfe um die politische Selbständigkeit der Partikularstaaten gegenüber dem Kaiser wies man auf der einen Seite in der Lehre von den feuda oblata die selbständige Territorialgewalt des Landesherrn als den historisch gerechtfertigten Zustand nach, während auf der anderen, der kaiserlichen Seite in der Lehre von den feuda data umgekehrt das Lehnsverhältnis als der ursprüngliche Zustand historisch verteidigt wurde. Das Schicksal dieser Anschauungen war schon wegen ihres engen Zusammenhanges mit den jeweiligen örtlichen politischen Verhältnissen durch den Zusammenbruch der letzteren besiegelt. Dagegen übt die modern historische Schule noch heute einen nachhaltigen Einfluß aus.

Diese Schule steht im Zusammenhang mit der Hegelschen Rechtsphilosophie. Ausgehend von der Identität des Wirklichen und Vernünftigen — Vorrede zur Rechtsphilosophie S. 17 —, sowie von der Auffassung des Vernünftigen als eines den Erscheinungen zugrunde liegenden logischen Prozesses, erblickt Hegel die Aufgabe der Rechtsphilosophie darin, das Recht als etwas sich Entwickelndes, diese Entwickelung aber als einen mit logischer Notwendigkeit sich vollziehenden Prozeß gedacht, darzustellen. Was für Hegel der logische Prozeß ist, das erscheint bei Savigny als der „organische Zusammenhang" der aufeinander folgenden Rechtsbildungen. Weder Zufall noch Willkür, noch die jeweiligen wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse können das Recht erzeugen, sondern dieses entwickelt sich analog der Sprache selbständig in dem Bewußtsein des Volkes oder seiner als Träger der Rechtsbildung berufenen Vertreter, der Juristen. Das Recht befindet sich zwar in stetem Flusse, aber diese Bewegung ist eine Vervollkommnung, deren Keim das Recht selbst in sich birgt. Das Wesen der Rechtsentwickelung liegt daher einerseits in ihrer Notwendigkeit, andererseits aber in der Gleichstellung dieser Notwendigkeit nicht mit einer bloßen Tatsächlichkeit, sondern mit dem Vernunftgesetze. Dieser Auffassung entspricht es denn auch, daß gerade Savigny an den oben wiedergegebenen aprioristischen Auslegungsregeln festhält — System Bd. I, S. 42ff. — und daß er dabei die konkrete Zweckmäßigkeit erst an letzter Stelle berücksichtigt — a. a. O. S. 225 —.

Vergleichende Rechtswissenschaft.

So lange die europäische Kultur in der Überzeugung von ihrer einzigen Vollkommenheit die Weltanschauung anderer Völker nach der mehr oder minder genauen Übereinstimmung mit den eigenen Anschauungen zu bewerten gewohnt war, so lange konnten für sie auch die Rechtsanschauungen fremder Völker nur als beklagenswerte Mißbildungen in Betracht kommen. Nachdem aber die Altertums- und Völkerforschung den Beweis erbracht haben, daß gerade diejenigen Bestandteile unserer Kultur, mit denen man sich besonders zu brüsten pflegte, keineswegs autochthon, sondern von anderen Völkern übernommen sind, seitdem ist auch das Studium des Rechtslebens fremder Völker eine wichtige Aufgabe geworden. Wenn die Hirtenvölker des Himalaya in Vielmännerei leben, andererseits aber wieder ganze Völkergruppen an der Viel-

weiberei festhalten, so sind das nicht etwa „moralische Verirrungen", sondern es sind soziale Erscheinungen, welche mit den sonstigen Verhältnissen der betreffenden Völker eng zusammenhängen, und es ist sehr wohl erklärlich, daß die Bewohner unfruchtbarer Ländergebiete nicht nur an der Vielmännerei festhalten, sondern daß sie auch durch andere Mittel wie künstliche Herbeiführung von Fehlgeburten und Kindertötung die Bevölkerungszahl unter einem bestimmten Niveau zu halten bestrebt sind. Allerdings ist das Material bei der Kürze der Zeit noch beschränkt, aber nicht in der Fülle des Stoffes liegt das Wesentliche, sondern darin, daß die Rechtsphilosophie statt aus aprioristischen Begriffen aus konkreten Erscheinungen das Wesen des Rechtes begründet.

Der Begründer der vergleichenden Rechtswissenschaft ist Alb. Herm. Post,[1] ihr bekanntester Vertreter in der Gegenwart Kohler.[2] Nach Post dürfen die Rechtsbildungen nicht in nationaler Begrenzung betrachtet werden. Darin liegt sein prinzipieller Gegensatz zur historischen Methode, während er sich von Stammler beispielsweise dadurch unterscheidet, daß er das Recht nicht als eine transzendentale Voraussetzung der Gesellschaft, sondern als ein gesellschaftliches Erzeugnis ansieht. Das Recht muß möglichst bis in die ursprünglichsten ethnologischen Bildungen verfolgt und es muß der inhaltliche Zusammenhang der Rechtsbildungen mit den Daseinsbedingungen der Völkerschaften erforscht werden. Darin erblickt die vergleichende Rechtswissenschaft die Aufgabe der Rechtsphilosophie.

§ 5

Gesetzgebung.

Erhebung tatsächlicher Zustände zu Rechtszuständen.

In der Gesetzgebung können induktive Rechtsbildungen in doppelter Weise entstehen: Entweder kann der Gesetzgeber tatsächliche Zustände als solche zu Rechtszuständen erheben, oder er kann durch Kombination geradezu Rechtssätze bilden.

Unter der ersten Art haben stets Ersitzung und Besitz be-

---

[1] Bausteine für eine allgemeine Rechtswissenschaft auf vergleichend-ethnologischer Basis, Oldenburg 1880 u. a.

[2] Rechtsphilosophie und Universalrechtsgeschichte in v. Holtzendorffs Encyklopädie. Dort sind auch die anderen Kohlerschen Schriften und die sonstige Literatur angeführt. Vergl. auch Woltmanns Politische Anthropologie.

sondere Bedeutung beansprucht. Die erstere bringt den induktiven Grundgedanken besonders plastisch zum Ausdruck, weil sie sich erst allmählich aus einem rechtsbeweisenden zu einem rechtsbegründenden Institute entwickelt hat. Darin liegt auch der Grund, weshalb sie hier dem Besitze vorangestellt wird.

Bei den Römern diente die Ersitzung zunächst lediglich dazu, dem wahren Eigentümer den schwierigen Eigentumsbeweis zu erleichtern. Wer ein Grundstück zwei Jahre lang, oder wer eine bewegliche Sache ein Jahr lang in Besitz gehabt hatte und während dieser sich in gutem Glauben für den Eigentümer gehalten hatte, der konnte die Klagerechte des wahren Eigentümers ausüben. Diese Bestimmung war besonders geeignet, die umständlichen altrömischen Eigentumsübertragungen durch einfachere Formen zu ersetzen. Die Juristen nahmen daher die Fortbildung in die Hand, indem sie zunächst die Rechtsfrage nach der notwendigen Dauer des guten Glaubens aufwarfen und diese Frage mit dem Satze „mala fides superveniens non nocet“ in dem Sinne entschieden, daß es genüge, wenn der gute Glaube bei dem Besitzerwerbe vorhanden sei und daß es der Ersitzung nicht entgegenstehe, wenn der Besitzer etwa nachher zu der Überzeugung komme, daß er nicht der Eigentümer sei. Damit war der erste Schritt zur Anerkennung der Ersitzung als eines rechtsbildenden Institutes getan und damit wurde sie dann weiter ein sehr gebräuchliches Mittel, Eigentum zu erwerben, ja selbst bürgerliche Ehen zu schließen, indem der Mann die Frau ein Jahr lang in seinem Hause behielt.

Das preußische Recht behandelte die Ersitzung als „erwerbende Verjährung“ im Zusammenhange mit der erlöschenden Verjährung, welche lediglich die Vermutung bewirkte, daß die ehemals entstandene Verbindlichkeit auf die eine oder die andere Weise gehoben sei — § 568ff., Allg. Landr. T. I, Tit. 9 —. Die erwerbende Verjährung galt zwar als rechtsbegründendes Institut — § 579 a. a. O. —, aber im Gegensatze zum römischen Rechte mußte der Besitzer während der ganzen Dauer der Ersitzung bona fide sein — §§ 601 a. a. O. I, 9; §§ 16f., I, 7 —. Dabei kam der Gesetzgeber dem Verkehrsbedürfnis, welches das entscheidende Gewicht natürlich auf die bloße Tatsache des Besitzes legte, wieder entgegen, indem er den Beweis des bösen Glaubens erschwerte und außergerichtlichen Erklärungen des Gegners eine Bedeutung überhaupt versagte — § 611, a. a. O., T. I, Tit. 9 —. Aber nun nahmen Wissen-

schaft und Praxis die Sache in die Hand und bildeten dadurch, daß sie die zerstreuten kasuistischen Bestimmungen des Gesetzes miteinander verbanden und möglichst immer zu Ungunsten des Prinzipes, welches auf den guten Glauben Gewicht legte, auslegten, das ganze Institut im modernen Sinne aus. Der § 107 a. a. O., T. I, Tit. 7, wonach derjenige, der etwas tut oder sich gefallen läßt, was ihm nachteilig ist oder zur Einschränkung seiner Rechte gereicht, die Vermutung gegen sich haben soll, daß er sich für verpflichtet hält, wurde herangezogen, um denjenigen, der eine Grundgerechtigkeit ersessen zu haben behauptete, von dem ihm nach § 11 a. a. O., T. I, Tit. 22 obliegenden Beweise, daß er die Grundgerechtigkeit tatsächlich als sein Recht und nicht vermöge einer Vergünstigung in Besitz genommen und ausgeübt habe, zu befreien.[1] Das Obertribunal nahm an – Entsch. Bd. 50, S. 65 –, daß der durch einmalige Ausübung fehlerfrei erworbene Besitz nicht dadurch verloren gehe, daß er bittweise fortgesetzt werde, alles Umstände, durch welche das psychologische Moment des guten Glaubens eingeschränkt und der Schwerpunkt in das bloß tatsächliche Moment der Besitzausübung verschoben wurde.

Das französische Recht – Code civil Art. 2219 — bezeichnet die Verjährung als ein Mittel, um durch den Ablauf einer gewissen Zeitfrist unter den im Gesetze festgelegten Bedingungen etwas zu erwerben oder sich zu befreien. Die hier und im preußischen Rechte anerkannte Rechtsentwickelung nach der Richtung einer ausschließlichen Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse ist im Bürgerlichen Gesetzbuche zum vorläufigen Abschluß gelangt. Anspruchsverjährung und Ersitzung beruhen hier auf dem gemeinsamen Grundgedanken, daß tatsächliche Zustände allein vermöge ihres längere Zeit unangefochtenen Bestehens als Rechtszustände anerkannt werden — Mot. z. Entw. I, Bd. I, S. 289 —. Guter Glaube auf seiten desjenigen, zu dessen Gunsten die Anspruchsverjährung erfolgt, ist nicht erforderlich. Dem Ersitzenden steht zwar die Einrede der mala fides entgegen — § 937, Abs. 2 —, aber die gegenteilige Entwickelungstendenz des Gesetzes kommt deutlich darin zum Ausdruck, daß die Bestimmung des ersten Entwurfes — § 881, Abs. 2 —, wonach auch eine auf grober Fahrlässigkeit beruhende Unkenntnis von den dem Eigentumserwerbe entgegenstehenden Umständen

---

[1] Rehbein und Reincke, A. L.-R. Anm. 2 zu § 11.

die Ersitzung hindere, gestrichen und die Einrede auf die positive Kenntnis von dem Rechtsmangel beschränkt ist. Die rechtsbildende Kraft der tatsächlichen Zustände ist ferner damit, daß die Ersitzung unter den Erwerbsarten des Eigentums an beweglichen Sachen aufgeführt ist, unzweideutig anerkennt. Allerdings kennt das moderne Recht eine Ersitzung unbeweglicher Sachen nicht, aber das hängt einerseits mit dem Grundbuchsysteme zusammen, während andererseits der Umstand, daß der Inhalt des Grundbuches ohne Rücksicht auf das materielle Recht für jeden gutgläubigen Dritten als der wahre Rechtszustand gilt – § 892 des B. G. B. – ein weiteres Symptom für die Abhängigkeit der Rechtszustände von den tatsächlichen Zuständen darstellt. –

Der tatsächliche Zustand, welcher in der Ersitzung zum Rechtszustande des Eigentums erhoben wird, ist der Besitz. Umkleidet nun der Gesetzgeber den letzteren schon an sich mit mit rechtlichen Wirkungen und läßt sich der Nachweis erbringen, daß dies im Laufe der Zeit in erhöhtem Maße geschieht, so ist damit ein weiteres Moment dafür erbracht, daß die Rechtsentwickelung durch die tatsächlichen Zustände bestimmt wird und nicht umgekehrt.

Die ersten Spuren eines rechtlichen Schutzes tatsächlicher Verhältnisse ohne Rücksicht auf ihre „Berechtigung“ liegen in den Prätorischen Interdikten. Wurde über das Eigentum an einer Sache gestritten, so erforderte schon die öffentliche Ordnung, daß zunächst für die Dauer des Rechtsstreites ein Zustand als der provisorisch berechtigte anerkannt wurde. Ähnlich wie in solchen Fällen heute das Prozeßgericht einstweilige Verfügungen erlassen kann – Ziv.-Proz.-Ordng. § 940 –, konnte auch der römische Prätor den Zustand provisorisch ordnen, indem er der einen oder der andren Partei den Besitz des Streitgegenstandes überwies. Auf Grund dieser Anordnung konnte nun dieser Besitz gefordert oder die Herausgabe der Sache geweigert werden. Es war also bereits ein tatsächlicher Zustand, wenn auch nur provisorisch zum Rechtszustande erhoben, zumal der Prätor demjenigen in erster Linie den Besitz zu belassen pflegte, welcher ihn bereits eine Zeitlang geübt hatte. Im Anschluß hieran entstanden später die sogenannten possessorischen Rechtsmittel, d. h. Prozesse, in welchen lediglich um den Besitz gestritten wurde, welche aber die Eigentumsklage in der Praxis verdrängten, weil sie schneller zum Ziele führten.

Das Bürgerliche Gesetzbuch steht im wesentlichen auf dem Boden des bisherigen Rechtes, bringt aber den Grundgedanken: „Wer hat, muß vorab geschützt werden" möglich noch schärfer zum Ausdruck. Im Gegensatz zum ersten Entwurf — § 797 —, welcher zum Besitzerwerb den Besitzwillen, d. h. den Willen, die Sache als die seinige zu haben, erforderte, wird nach § 854 des Gesetzes der Besitz einer Sache durch die bloße Erlangung der tatsächlichen Gewalt über dieselbe erworben. Der Besitzer darf sich durch Selbsthilfe in seinem Besitze behaupten — § 859 Abs. 1 —; und der Beklagte kann sich der Besitzklage gegenüber nicht auf sein Eigentum berufen — § 863 —. Von besonderer Bedeutung ist die Vererblichkeit des Besitzes — § 857 — und der Grundsatz des § 1006, Abs. 1, wonach für den Besitzer einer beweglichen Sache die Vermutung gilt, daß er Eigentümer der Sache ist. Die mit dieser Vermutung verbundene Verschiebung der Beweislast ist überall im modernen Rechte ein typisches Symptom neuer Rechtsbildungen zugunsten desjenigen, welcher von der Beweislast befreit wird.

Die rechtsbildende Kraft der Tatsachen tritt weiter hervor, wo Zustände rechtlich anerkannt werden, deren Entstehung vom Gesetzgeber gemißbilligt wird. So verneint der Gesetzgeber grundsätzlich die Rechtsverbindlichkeit der Spielschulden — B. G. B. § 762 — und der Schuld aus dem Ehemäklervertrage — § 656 Satz 1 —. Ist aber einmal Zahlung erfolgt, so kann das Geleistete nicht unter Berufung auf die Rechtsunverbindlichkeit des Vertrages zurückgefordert werden. Bezeichnenderweise werden derartige Bestimmungen gerade mit dem Hinweise auf das „Interesse der Rechtssicherheit" gerechtfertigt — Denkschrift z. Entw. d. B. G. B., Heymannsche Ausgabe S. 78 —. Hier gilt also als „Rechtssicherheit", was in seiner Entstehung Rechtsunsicherheit war.

In einzelnen Fällen beurteilt der Gesetzgeber „nach den Umständen", nach „billigem Ermessen" oder nach „Ortsgebrauch", ob und in welchem Umfange überhaupt Ansprüche entstanden sind. So sind Kinder unter sieben Jahren und Geisteskranke für den von ihnen verursachten Schaden an sich nicht verantwortlich — B. G. B § 827f. —. Sie sollen aber, falls der Ersatz nicht von einem aufsichtspflichtigen Dritten erlangt werden kann, den Schaden insoweit ersetzen, als die „Billigkeit nach den Umständen", insbesondere „nach den Verhältnissen der Beteiligten" eine Schadloshaltung erfordert und dem Beschädiger nicht die not-

wendigen Unterhaltsmittel entzogen werden. Eine von dem regelmäßigen Verfahren abweichende Art des Pfandverkaufes kann verlangt werden, wenn sie „nach billigem Ermessen" den Interessen der Beteiligten entspricht — B. G. B. § 1246 —. Der Handlungsgehilfe hat, im Mangel besonderer Vereinbarungen, die „dem Ortsgebrauche entsprechenden Dienste" zu leisten, sowie die „dem Ortsgebrauch entsprechende Vergütung" zu beanspruchen — Hand.-Ges.-B. § 59 —; die Verhängung von Disziplinarstrafen, welche „das Ehrgefühl oder die guten Sitten verletzen", ist gegenüber dem Lehrlinge unzulässig — § 134, Abs. 2 der Gew.-Ordng. — u. a.

Zu den Anerkennungen tatsächlicher Zustände als Rechtszustände, lediglich um ihrer Tatsächlichkeit willen, sind endlich auch diejenigen Fälle zu zählen, wo der Gesetzgeber innerhalb einer und derselben Rechtsbildung den rechtlichen Schwerpunkt auf die in die physische Erscheinung tretenden Elemente verschiebt.

So galt nach gemeinem Rechte die Regel „periculum est emptoris". Ging also eine verkaufte Sache vor der Übergabe zugrunde, so traf der Schaden den Käufer. War hier für den Gefahrübergang das psychische Moment der Willensübereinstimmung entscheidend, so verlegte das B. G. B. § 446, Abs. 1, Satz 1 im Anschluß an das Preußische Recht — Allg. Landr. §§ 95, 100, T. I, Tit. 11; §§ 364—368, T. I, Tit. 5 — den Schwerpunkt des eigentlichen Rechtsgeschäftes in den physischen Akt der Übergabe. Bis zu dieser bleibt heute die Gefahr bei dem Verkäufer, und im Gegensatz zum gemeinem Rechte verliert dieser den Anspruch auf den Kaufpreis, wenn die verkaufte Sache vor der Übergabe ohne Verschulden des Käufers zugrunde geht — B. G. B. § 323 Abs. 1. —. Dieser Satz steht aber nicht für sich allein; der ihm zugrunde liegende Gedanke, daß die nach dem Vertragsschlusse ohne Verschulden des Berechtigten eingetretene Unmöglichkeit der Leistung zu Lasten des Verpflichteten geht, ist in der angezogenen Bestimmung zum Grundprinzip für alle gegenseitigen Verträge erhoben.

In seinem Grundgedanken, nämlich in der gesteigerten Bewertung des konkreten physischen Aktes, kommt er ferner in dem Standpunkte zum Ausdruck, welchen das B. G. B. in der Unterscheidung von Verpflichtungs- und Verfügungsgeschäften einnimmt.

Ein Kaufvertrag kommt dadurch zustande, daß der eine, der Verkäufer, sich verpflichtet, dem anderen, dem Käufer, eine be-

stimmte Sache zu übertragen, während der Käufer dafür dem Verkäufer einen bestimmten Preis zu zahlen hat. Soll die Eigentumsübertragung ohne Gegenleistung erfolgen, so liegt Schenkung vor; soll sie zwar gegen Entgelt, aber nur zu vorübergehendem Gebrauche erfolgen, so nennt man das Vertragsverhältnis Miete. Mit dieser Willenseinigung ist der rechtliche Vorgang zunächst abgeschlossen, nicht der wirtschaftliche. Wirtschaftlich ist die Willenseinigung an sich bedeutungslos; hier kommt es darauf an, ob die beabsichtigte Änderung in der Vermögenslage auch erfolgt, ob das Eigentum tatsächlich übertragen, ob die Verpflichtung erfüllt wird. Damit ist der Standpunkt des Rechtes zunächst festgelegt: Die Erfüllung ist vom Gesichtspunkte des unterliegenden Vertrages zu beurteilen; Eigentum kann nur übertragen werden, wenn ein rechtsgültiger Vertrag vorhanden ist. Das ist die alte Lehre vom modus acquirendi und dem Erwerbstitel (vgl. die §§ 131—134 Allg. Landr. T. I, Tit. 2; §§ 1—6 T. I, Tit. 9; § 1f. T. I, Tit. 10. —. Das Recht kann aber auch der wirtschaftlichen Seite folgen: Es kann den physischen Übertragungsakt unter Loslösung von dem Vertrage zu einem selbständigen Rechtsgeschäfte erheben, während gleichzeitig der obligatorische Vertrag zu einem Motive des ersteren herabgedrückt wird. Dies ist der Standpunkt des Bürgerlichen Gesetzbuchs — vgl. Motive zu Entw. I, Bd. III, S. 6ff. —. Die Vornahme eines solchen dinglichen Übertragungsaktes, nämlich bei beweglichen Sachen die Übergabe, bei unbeweglichen die an die Stelle der Übergabe getretene Eintragungsbewilligung, faßt das B. G. B. unter der technischen Bezeichnung der „Verfügung“ zusammen. Diese „Verfügung“ begrenzt dann wieder im ehelichen Güterrechte die vermögensrechtliche Sphäre des Ehegatten, indem die Frau sich zwar im Gegensatze zum früheren Rechte durch Verträge verpflichten kann, nicht aber berechtigt ist, eingebrachtes Gut durch eine „Verfügung“ der Verwaltung und Nutznießung des Mannes zu entziehen.

Es sind dies alles Fälle, in denen der Gesetzgeber konkrete tatsächliche Zustände zu Rechtszuständen erhoben oder ihre bereits anerkannte rechtliche Bedeutung erhöht hat. Ihnen zur Seite steht die

§ 6
Induktive Bildung von Rechtsnormen.

An induktiv entstandenen Rechtsnormen ist das Gesetzesmaterial besonders reich. Man muß auch hier zwei Kategorien

unterscheiden, nämlich einmal die Niederlegung einer bereits vorhandenen tatsächlichen Übung in einen Gesetzessatz, sodann die Bildung allgemeiner Rechtssätze aus bereits vorhandenen Einzelbestimmungen, teils durch Abstraktion aus solchen, teils durch unmittelbare Verallgemeinerung der für einen besonderen Fall gegebenen Bestimmung.

Daß bei der ersten Art dieser Rechtsbildungen das Handelsrecht eine führende Stellung einnimmt, erklärt sich aus der Bedeutung des wirtschaftlichen Verkehres überhaupt. Grundlegende Bestimmungen des modernen bürgerlichen Rechtes sind im unmittelbaren Anschluß an bereits bestehende Handelsgebräuche von dem Handelsrechte ausgebildet und von hier weiter in das Bürgerliche Gesetzbuch übernommen. Als Beispiel für diese noch fortdauernde rechtsbildende Kraft des Handelsrechtes sei u. a. auf die wichtige Bestimmung über den Spezifikationskauf hingewiesen, durch welche bei Säumigkeit des Käufers in der näheren Bezeichnung der von ihm nur allgemein bestellten Waren (10 kg Nägel; 100 Sack Körnerfrucht) das Auswahlrecht auf den Verkäufer übergeleitet wird, eine Rechtsanschauung, welche, wie das — Reichsgericht-Entsch. Bd. 37, S. 24ff. — des näheren darlegt, schon innerhalb des früheren Rechtes ohne gesetzliche Bestimmung im Interesse eines gesicherten Handelsverkehres anerkannt wurde, welche aber erst in dem § 375 des neuen Handelsgesetzbuches gesetzlichen Ausdruck gefunden hat. Die gleiche Entstehung aus der Praxis wird für den § 171 des Handelsgesetzbuches über die unmittelbare Haftung des Kommanditisten auf Höhe seiner nicht geleisteten Einlage gegenüber den Gesellschaftsgläubigern durch die Bd. 51, S. 33 ff. abgedruckte Entscheidung desselben Gerichtshofes bezeugt.

Neben dem Handelsrechte mag ebenfalls beispielsweise auf das Vorbehaltsurteil des § 302 der Zivilprozeßordnung vom 17. Mai 1898, sowie auf den § 330 des B. G. B. über den unmittelbaren Rechtserwerb des Versicherten und Abfindungsberechtigten aus Lebensversicherungen und Gutsübertragungen hingewiesen werden.

Hatte der Beklagte der erwiesenen Klageforderung eine Gegenforderung aufrechnungsweise entgegengesetzt, welche mit jener nicht in rechtlichem Zusammenhange stand, so konnte, falls die letztere noch nicht zur Entscheidung reif war, schon nach der Zivilprozeßordnung vom 30. Januar 1877 über die Klageforderung

vorab entschieden werden; streitig blieb aber, ob dieses Urteil endgültig war, oder ob der Rechtsstreit in der Weise anhängig blieb, daß der Kläger, falls die Gegenforderung nachher erwiesen wurde, in demselben Verfahren zur Rückzahlung der beigetriebenen Beträge verurteilt werden konnte. In der Praxis wurde letzteres angenommen — vgl. die Begründung zu § 274 des Ges. v. 17. Mai 1898 —, und die neue Gesetzgebung hat diese Anschauung im jetzigen § 302 der Z. P. O. zum Gesetz erhoben.

In folgerichtiger Durchführung des Grundsatzes, daß aus Verträgen Rechte nur für die vertragschließenden Personen selbst entstehen können, hatte das Recht dritten Personen, zu deren Gunsten Verträge geschlossen waren, unmittelbare Klagerechte versagt. Aber damit wurde man den Vertragszwecken, vor allem bei Lebensversicherungen und bei Verträgen, durch welche ganze Vermögen unter Festlegung von Renten für unabgefundene Verwandte übertragen wurden, nicht gerecht. In solchen Fällen gewährte daher die Praxis dem Dritten mit Hilfe der Konstruktion seiner Vertretung durch die Vertragschließenden ein unmittelbares Klagerecht. Diesen tatsächlichen Zustand hat das Bürgerliche Gesetzbuch — vgl. die Prot. Mot. zu Entw. I, Bd. II, S. 266 f. — gesetzlich anerkannt.

Auch die nach dem B. G. B. — §§ 322, 274 — zulässige Verurteilung des Beklagten zur Erfüllung Zug um Zug bei gegenseitigen Verträgen — Mot. a. a. O. S. 43, 203 — ist nichts als ein Niederschlag der damaligen Praxis, und endlich ist auch die moderne Grundschuld, d. h. eine Belastung des Grundstückes ohne gleichzeitige persönliche Haftung des Eigentümers — B. G. B. § 1191 — nur eine Konsequenz des tatsächlichen Zustandes, daß der Realgläubiger regelmäßig nur auf die Sicherheit des Pfandobjektes Gewicht legt. Daß übrigens auch die Hypothek auf dem besten Wege ist, sich zu einer bloßen Realschuld auszubilden, ergibt ihre moderne Gestaltung in der Eigentümerhypothek, bei welcher entgegen dem für persönliche Schuldverbindlichkeiten geltenden Grundsatze, daß durch Vereinigung von Gläubiger und Schuldner in einer Person die Verbindlichkeit erlischt, der Eigentümer, welcher die Forderung bezahlt, sein eigener Hypothekargläubiger wird — B. G. B. §§ 1143, 1163 — und die Hypothek nur erlischt, wenn die Befriedigung des Gläubigers im Wege der Zwangsvollstreckung aus dem belasteten Grundstücke erfolgt — B. G. B. §§ 1181, Abs. 1, 1147 —.

Zu der zweiten Kategorie, den durch Abstraktion entstandenen Rechtsbildungen gehören schon die Rechtsbegriffe der Person und Sache. Denn man kann sich die Rechtsentwickelung nur so denken, daß zunächst bestimmte Individuen in Beziehung zu bestimmten Gegenständen rechtlich geschützt wurden und daß erst allmählich durch unwillkürliche Abstraktion für den Träger des Rechtes der Personenbegriff und für den Gegenstand seines Rechtes der allgemeine Sachbegriff entstand. Diese Abstraktion, deren abgeschlossenes Ergebnis uns hier vorliegt, läßt sich nun bei den Schuldverhältnissen als ein noch in der Entwickelung begriffener Vorgang nachweisen.

Auch die Schuldverhältnisse dienen nämlich konkreten Zwecken. Diese konkreten Zwecke sind in der Form des „Schuldgrundes" zunächst Bestandteile des Schuldverhältnisses selbst. Ich kann mich verpflichten, einem anderen eine bestimmte Summe zu zahlen, weil ich das Eigentum an einer Sache erwerben will, sei es, daß diese Sache bereits vorhanden ist — Kauf —, sei es, daß der andere sie zunächst herstellen muß — Werkvertrag —. Ich kann mich weiter zur Zahlung verpflichten, weil ich eine fremde Sache eine Zeitlang gebrauchen will — Miete — oder umgekehrt, weil ich für meine Sachen keinen Platz habe und deshalb vorziehe, sie bei einem anderen niederzulegen — Verwahrung —. In allen diesen Fällen bin ich verpflichtet, weil ich einen bestimmten Verpflichtungsgrund hatte. Das Verpflichtungsverhältnis wird durch die „causa obligationis" bestimmt. Von diesem Verpflichtungsgrunde ist bereits oben die Rede gewesen, aber nur für das Verhältnis des Vertrages zu seiner Erfüllung: Hier kommt es darauf an, die Mannigfaltigkeit der einzelnen Rechtsgeschäfte nach der Art ihres Verpflichtungsgrundes hervorzuheben.

Alle diese Rechtsgeschäfte haben das Gemeinsame, daß der Erklärende sich überhaupt aus einem Schuldgrunde verpflichtet, und wie das Recht von einzelnen individuell bestimmten Menschen zur Person an sich und von den Sachindividuen zur Sache an sich fortgeschritten ist, so kann es sich auch von einzelnen bestimmten Verpflichtungsgründen zum Verpflichtungsgrunde an sich durcharbeiten. Diesen Schritt hat nun das Bürgerliche Gesetzbuch im Anschluß an die Doktrin und einige Partikulargesetzgebungen getan. Nach § 780 des B. G. B. kann eine Leistung in der Weise gültig versprochen werden, daß das Versprechen selbst die Verpflichtung begründet, und während das Schuld-

anerkenntnis vordem nur Beweismittel für eine bestimmte Schuld sein konnte – vgl. die Überschrift zu §§ 185 bis 199 Preuß. Allg. L.-R. T. I, Tit. 5 – kann nunmehr – vgl. B. G. B. § 781 – durch ein Schuldanerkenntnis eine von einem anderen Schuldgrunde unabhängige Verbindlichkeit begründet werden. Hier liegen offenbar induktive Rechtsbildungen vor. Man darf dieselben auch nicht etwa als eine Erweiterung der im Wechselrechte anerkannten Skripturobligation auffassen. Wohl ist auch der Wechsel eine Rechtsbildung des abstrahierenden Geistes, aber bei diesem hat die Schriftform eine ganz andere Bedeutung wie bei dem sogenannten abstrakten Schuldversprechen. Denn dort ist die Verbindlichkeit an das vorhandene Schriftstück gebunden; hier aber soll die Schriftform ähnlich wie bei Veräußerungsverträgen über Liegenschaften – B. G. B. § 313 – nur die Ernstlichkeit des Verpflichtungswillens gewährleisten. Die Verbindlichkeit bleibt daher bestehen, auch wenn das Schriftstück abhanden gekommen ist, sofern nur der Beweis für die schriftliche Abgabe der Erklärung erbracht wird, während der Wechsel grundsätzlich im Original präsentiert werden muß.

Ähnlich erklären sich die Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches über Rücktritt – §§ 346ff. –. Das frühere Recht kannte allgemeine Vorschriften über die Aufhebung von Schuldverhältnissen durch Rücktritt nicht, sondern behandelte den Rücktritt bei den einzelnen Rechtsgeschäften, vorzugsweise beim Kauf – Allg. Landr. §§ 266ff. T. I, Tit. 11 –. Das moderne Recht hat dagegen unter Herausschälung des Allgemeinen aus diesen Einzelbestimmungen in den allgemeinen Teil der Schuldverhältnisse einen besonderen Titel über den vertragsmäßigen Rücktritt eingefügt. Dieser Titel findet schon wegen seiner Stellung im System auf alle Vertragsverhältnisse Anwendung, hat aber dadurch noch eine allgemeinere Bedeutung erlangt, daß seine Vorschriften mehrfach – vgl. §§ 280, Abs. 2, 327, 467 u. a. – auch auf das gesetzliche Rücktrittsrecht angewendet werden.

Endlich noch ein Beispiel für Verallgemeinerung einzelner Bestimmungen durch Erweiterung ihres Anwendungsgebietes.

Das Handelsgesetzbuch alter Fassung enthielt im zweiten Titel des vierten Buches Vorschriften über den Handelskauf und darunter in den Artikeln 354 bis 356 die wichtige Bestimmung, daß bei Verzug eines Kontrahenten der andere Kontrahent das Recht habe, von dem Vertrage zurückzutreten oder Schadensersatz wegen Nicht-

erfüllung zu fordern unter der Voraussetzung, daß er dem säumigen Kontrahenten seine Absicht angezeigt und ihm dabei noch eine angemessene Frist zur Nachholung des Versäumten gewährt hatte. Das Bürgerliche Gesetzbuch hat diese Bestimmung unter die allgemeinen Vorschriften über gegenseitige Verträge aufgenommen — §§ 320ff. —, ihr Anwendungsgebiet sogar darüber hinaus auf rechtskräftig zuerkannte Leistungsansprüche überhaupt erweitert — § 283 — und damit ein äußerst praktisches Mittel gewonnen, um vertragsmäßige Leistungsansprüche bei einem Verzuge des Schuldners in Schadensersatzansprüche überzuleiten.

§ 7
Auslegung.

In der Auslegung nach dem sogenannten „Werte des Ergebnisses" ist bereits oben — § 3 — auf ein induktives Moment in der Gesetzesauslegung hingewiesen: Hier kommt es darauf an, die Bahn zu verfolgen, welche das Recht mit der gesteigerten Berücksichtigung der Anforderungen des praktischen Lebens betreten hat. Es kommen dabei nicht nur Auslegungsvorschriften und konkrete Auslegungsfälle in Betracht, sondern der Gesetzgeber kann seinen Standpunkt auch dadurch zum Ausdruck bringen, daß er die Voraussetzungen einer bestimmten Auslegung schafft. Erweitert er beispielsweise die Zuständigkeit der mit Fachjuristen besetzten ordentlichen Gerichte, so kann er darauf rechnen, daß die Rechtsauslegung mehr nach der wissenschaftlich ausgebildeten deduktiven Methode erfolgen wird, während er umgekehrt mit einer Übertragung der Rechtsprechung an die Laien auch die Berücksichtigung konkreter praktischer Umstände bei der Rechtsauslegung befördert. Nun sind gerade in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Sondergerichte entstanden, welche wie die Kammern für Handelssachen, die Gewerbegerichte und die Kaufmannsgerichte vorwiegend mit Laienpraktikern besetzt sind. Bei den beiden letztgenannten Gerichten dürfen nicht einmal Anwälte auftreten; überhaupt ist das ganze Verfahren auf eine möglichst praktische Erledigung des Rechtsstreites zugeschnitten. Der Gesetzgeber kann weiter die Auslegungsmethoden dadurch indirekt beeinflußen, daß er den Ausbildungsgang der Richter ändert. Hier verdient die Zulassung der Realschulabiturienten zum Rechtsstudium unter dem Gesichtspunkte besondere Erwähnung, daß ein an den Realwissenschaften vorgebildetes Denken auf die

empirische Seite der Rechtsvorgänge besonderes Gewicht legen und sich damit von deduktiven Auslegungsmethoden abwenden wird.

Man ist aber nicht auf solche Beispiele mittelbarer Begünstigung der Induktion angewiesen: der induktive Standpunkt kommt auch unmittelbar zum Ausdruck.

Der erste Entwurf des Bürgerlichen Gesetzbuches enthielt im § 1 die Auslegungsvorschrift, daß auf Verhältnisse, für welche das Gesetz Bestimmungen nicht gebe, die für rechtsähnliche Verhältnisse gegebenen Vorschriften entsprechende Anwendung finden und daß in Ermangelung solcher Vorschriften die aus dem Geiste der Rechtsordnung sich ergebenden Grundsätze maßgebend sein sollten. Eine Auslegung nach dem Geiste der Rechtsordnung oder die Rechtsanalogie ist deduktiv. Denn sie geht vom Allgemeinen zum Besonderen, die Übertragung der für einen Fall gegebenen Norm auf einen anderen, die Gesetzesanalogie, verfährt dagegen induktiv. Denn sie schreitet vom Besonderen zu einem anderen Besonderen und damit zum Allgemeinen fort. Daß der Entwurf die Gesetzesanalogie, also die induktive Methode, als die prinzipale voranstellte, ist immerhin charakteristisch. Wenn nun auch diese Bestimmungen in das Gesetzbuch selbst nicht übergegangen sind, so hat doch die Gesetzesanalogie gerade in der modernen Rechtssprechung hervorragende Bedeutung gewonnen, und zwar vor allem in der Verbindung mit einem anderen, bei der Gesetzesbildung bereits erwähnten induktiven Prozesse, nämlich der Abstraktion des Allgemeinen aus mehreren für besondere Fälle gegebenen Bestimmungen. Dieser analogisch abstrahierenden Methode ist vor allem die praktische Gestaltung zuzuschreiben, welche die Schadensersatzlehre in der Rechtssprechung des höchsten Gerichtshofes erhalten hat. In der für die Schadensersatzpflicht der Gemeinden bei Straßenunfällen grundlegenden Entscheidung des Reichsgerichtes — Bd. 54, S. 53ff. — ist aus den zerstreuten Einzelbestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches über die Haftpflicht des Grundstücksbesitzers für eine von dem Grundstücke ausgehende Beschädigung, insbesondere aus § 836, der allgemeine Grundsatz entwickelt, daß entgegen dem Standpunkte des römischen Rechtes jetzt ein jeder auch für Beschädigung durch seine Sachen insoweit aufkommen solle, als er solche bei billiger Rücksichtnahme auf die Interessen der anderen habe verhüten müssen. Dieser Satz enthält geradezu eine Überspannung des induktiven Prinzipes. Denn „Billigkeit" ist ein lediglich von Fall zu Fall be-

stimmbarer Begriff. Der Standpunkt des Reichsgerichtes besagt also im Ergebnis nicht mehr als: wo die konkreten Umstände es verlangen, da muß Schadensersatz geleistet werden.

Einen geradezu typischen Fall induktiver Gesetzesauslegung bietet die Bd. 58, S. 130ff. i. Ziv.-S. abgedruckte Entscheidung des Reichsgerichtes über die Haftung der Kleinbahnen für den von ihnen verursachten Sachschaden. Diese Entscheidung ist um so interessanter, als sie genau den Fall betrifft, den ich in meinem Bd. I, S. 414ff. dieser Annalen abgedruckten Aufsatze „Recht und Naturwissenschaft" S. 431f. als ein Beispiel möglicher induktiver Rechtsauslegung theoretisch konstruiert hatte. Der höchste Gerichtshof erblickt nämlich ebenso wie jener Aufsatz in verschiedenen Sonderbestimmungen, wonach der Eigentümer fremde Eingriffe in sein Eigentum zurückweisen oder doch Schadensersatz verlangen kann, den Ausdruck eines allgemeinen Rechtssatzes, daß dem Eigentümer in Fällen, wo er solche Eigentumsverletzung nicht abwehren kann, eine durch Verschuldensnachweis nicht bedingte Schadensersatzklage zustehen soll.

Ein weiteres Symptom induktiver Rechtsauslegung ist die deklaratorische Bedeutung der gerichtlichen Urteile. Grundsätzlich soll jeder Rechtsstreit von den beteiligten Richtern selbständig entschieden werden, d. h. der Richter soll nicht nur den Tatbestand selbständig feststellen, sondern er soll auch von Fall zu Fall das Recht auslegen. Daß bei der Gesetzesauslegung nun die Praxis der einzelnen Gerichte konstant bleibt, ist bei der Ständigkeit seiner Mitglieder natürlich: an sich aber ist der Richter weder in Tatfragen noch in Rechtsfragen an fremde Entscheidungen gebunden. Die konsequente Befolgung dieses Grundsatzes bedeutet aber einerseits eine erhebliche Belastung der Richter, während andererseits niemand weiß, nach welchen Rechtssätzen er sich zu richten hat. Kann sich der Richter dagegen vorhandenen Entscheidungen anlehnen, so wird er damit der Aufgabe enthoben, den Gesetzessinn von Fall zu Fall selbständig zu ermitteln, es wird also Arbeit gespart, und andrerseits wird damit eine wertvolle Gleichmäßigkeit in der Rechtsprechung erzielt. Daraus erklärt sich denn auch die prinzipielle Bedeutung der Entscheidungen anderer Gerichte. Aber auch der Gesetzgeber selbst hat hier fördernd eingegriffen. Nicht nur sind die Senate des Reichsgerichtes an die Rechtsauslegungen des Plenums und der anderen Senate gebunden — Ger.-Verf.-Ges., § 137 —, sondern nach § 28

des Reichsgesetzes über die Angelegenheiten der Freiwilligen Gerichtsbarkeit und § 79, Abs. 2 der Reichsgrundbuchordnung dürfen auch die Oberlandesgerichte von den in den Entscheidungen niedergelegten Rechtsauslegungen des Reichsgerichtes und anderer Oberlandesgerichte nicht selbständig abweichen.

Endlich wird eine induktive Rechtsauslegung nach den Umständen des konkreten Falles durch die ablehnende Stellung begünstigt, welche das Bürgerliche Gesetzbuch gegenüber den Definitionen einnimmt, sowie durch die Aufstellung zahlreicher allgemeiner, die Berücksichtigung der konkreten Umstände fordernder Begriffe.

Die lex 202, Dig. 50, 17 — omnis definitio in jure civili periculosa ist: parum est enim, ut subverti potest — gehört zu den Regeln, welche die Rechtswissenschaft zwar verkündet, welche sie aber niemals befolgt hat. Die Begriffsbestimmungen sind stets als ein besonderer Vorzug des römischen Rechtes angesehen, und die Rechtswissenschaft hat es als ihre Aufgabe betrachtet, durch weitere Präzision des Ausdruckes seine Begriffe möglichst noch schärfer zu umgrenzen. Erst das moderne Recht hat einen anderen Standpunkt eingenommen. Selbst wo eine Begriffsbestimmung fast unentbehrlich war, hat sich das Gesetz vielfach darauf beschränkt, die charakteristischen Elemente hervorzuheben. So sagt es beim Kaufe nicht etwa nach Art des Allgem. Landr. T. I, Tit. 11, § 1:

> Das Kaufgeschäft ist ein Vertrag, wodurch der eine Kontrahent zur Abtretung des Eigentumes einer Sache und der andere zur Erlegung einer bestimmten Geldsumme dafür sich verpflichtet,

sondern es sagt — B. G. B. § 433 —

> Durch den Kaufvertrag wird der Verkäufer einer Sache verpflichtet, dem Käufer die Sache zu übergeben und das Eigentum an der Sache zu verschaffen. Der Verkäufer eines Rechtes ist verpflichtet, dem Käufer das Recht zu verschaffen, und wenn das Recht zum Besitz einer Sache berechtigt, die Sache zu übergeben.
>
> Der Käufer ist verpflichtet, dem Verkäufer den vereinbarten Kaufpreis zu zahlen und die gekaufte Sache abzunehmen.

In zahlreichen anderen Fällen aber, wie beispielsweise bei der Ehe, hat sich der Gesetzgeber im Gegensatze zum früheren Rechte einfach damit begnügt, Entstehung und Rechtswirkungen zu regeln, wohl wissend, daß es sich hier um soziale Bildungen

handelt, welche dem Gesetze der Veränderung unterstehen und welche sich nicht in logische Fesseln schlagen lassen.

Besonders wichtig sind aber die anderen Fälle, in denen der Gesetzgeber das an den Richter gestellte Verlangen, die konkreten Umstände des Falles bei der Gesetzesauslegung zu berücksichtigen, schon in der Wahl des Ausdruckes betätigt.

Nach § 138, Abs. 1 des B. G. B. sollen Rechtsgeschäfte nichtig sein, die gegen die „guten Sitten" verstoßen. Wer durch Annahme einer Leistung gegen die „guten Sitten" verstoßen hat, soll nach § 817 zur Herausgabe verpflichtet sein. Nach § 826 ist derjenige, der in einer „gegen die guten Sitten" verstoßenden Weise einem anderen vorsätzlich Schaden zufügt, verpflichtet, diesem den Schaden zu ersetzen. Den „guten Sitten" zur Seite steht die „Verkehrssitte", nach welcher zu bestimmen ist, ob durch Stillschweigen auf ein Vertragsanerbieten ein Vertrag zustande gekommen ist — § 151 —, sowie der „angemessene Betrag", auf welchen die Vertragsstrafe vom Richter herabgesetzt werden kann — § 343 —, die „billige Entschädigung", welche nach § 847 bei rechtswidrigen Körperverletzungen und Freiheitsberaubungen als Schmerzensgeld verlangt werden kann. Leider ist die Wissenschaft dem Gesetzesprinzip hier nicht überall gefolgt. Statt solche Begriffe als flüssige, durch die jeweiligen konkreten Umstände ausfüllbare dankbar entgegenzunehmen, betrachtet sie es teilweise als ihre Aufgabe, nunmehr ihrerseits jene Begriffe fest zu umgrenzen und damit der Rechtssprechung die logische Fessel wieder anzulegen, von welcher der Gesetzgeber sie befreien will.

§ 8

Kritik der deduktiven und induktiven Rechtsauffassung.

Nachdem in den vorhergehenden Paragraphen deduktive und induktive Elemente im Rechte verfolgt sind, erscheint es zunächst angebracht, den Wert einerseits der deduktiven, andererseits der induktiven Methode in ihrer Anwendung auf das Recht zu prüfen. Wir werden dabei die Erfahrung machen, daß die Erfolge weder immer noch vorwiegend in der Richtung des Erstrebten liegen, oder, prinzipiell ausgedrückt, daß auch hier der Erfolg nicht von der Richtigkeit der Problemstellung abhängt — vgl. Paul Volkmann, Bd. I, S. 104ff. dieser Annalen —.

So liegt die Bedeutung des Naturrechtes nicht etwa in den von ihm entwickelten positiven Rechtssätzen. Denn in dieser Be-

ziehung haben Wissenschaft und Gesetzgebung nur ganz vorübergehend unter dem Einflusse des Naturrechtes gestanden. Dagegen hat das Naturrecht, wenngleich es mit Vorliebe aus dem römischen Rechte schöpfte, doch dessen Einfluß dadurch mittelbar zurückgedrängt, daß es das römische Recht nicht um seiner selbst willen, sondern wegen seiner angeblichen Übereinstimmung mit allgemeinen Vernunftgesetzen verteidigte; daß es also in der Vernunft eine jener Rechtsquelle übergeordnete Instanz schuf. Die Abhängigkeit der Naturrechtler sowie der ihnen verwandten damaligen Historiker von der Staatsobrigkeit hat weiter die partikuläre Rechtsentwickelung gefördert, indem, wie oben dargelegt, die jeweiligen tatsächlichen Rechtszustände mit den logisch und historisch notwendigen identifiziert wurden.

Über dieser mehr negativen Seite darf aber der nachhaltige Einfluß nicht übersehen werden, den das Naturrecht auf die Systematik des Rechtes ausgeübt hat. Was Kant in der Kritik der reinen Vernunft — S. 256 der Erdmannschen Ausg. — als einen alten Wunsch bezeichnete, daß man nämlich statt der endlosen Mannigfaltigkeit bürgerlicher Gesetze ihre Prinzipien aufsuchen möge, da darin allein das Geheimnis einer Vereinfachung der Gesetzgebung liege, das ist mit dem Bürgerlichen Gesetzbuche zur Wirklichkeit geworden. Gewiß ist man dabei vorwiegend abstrahierend, also induktiv vorgegangen, aber daß man überhaupt solches Gewicht auf das System legte, damit erfüllte man eine Forderung, welche vor allem das Naturrecht gestellt hatte. Dadurch, daß das Bürgerliche Gesetzbuch das Allgemeine sowohl im Ganzen als auch in seinen Unterabteilungen stets voranstellt, ist es ihm gelungen, nicht nur die Auffindung der jeweilig zutreffenden Bestimmungen zu erleichtern, sondern auch in knapper Form einen inhaltsreicheren Stoff zu bieten, als die früheren viel umfangreicheren Kodifikationen.

Der Einfluß der historischen Schule liegt auf anderem Gebiete. Wenn auch in der sogenannten organischen Rechtsentwickelung und vor allem in dem Hegelschen dialektischen Prozesse der naturrechtliche Gedanke aprioristischer Notwendigkeit verborgen liegt, so bleibt doch der historischen Rechtsauffassung das Verdienst, zunächst den Gedanken der Beweglichkeit und Veränderlichkeit des Rechtes zum Ausdruck gebracht und damit wieder jenen allgemeinen Begriffen vorgearbeitet zu haben, durch welche der moderne Gesetzgeber es dem Richter ermöglicht, seine Ent-

scheidung den konkreten Umständen des Falles anzupassen. Man wird der Hegelschen Philosophie sogar vereinzelt einen Einfluß auf das positive Recht zuerkennen müssen. Die sozial wichtigen Umwandlungen von Lehen und Erbpacht in uneingeschränktes Eigentum wurden durch seine Dialektik gefördert — Rechtsphilosophie S. 96ff., 100 —, wie ja auch die oben erörterte moderne Unterscheidung von Kausalgeschäft und Verfügung dem Hegelschen Gedanken entspricht — S. 116, a. a. O. —, daß im Vertrage die Willenseinigung als das innerliche Moment von der Leistung als dem äußerlichen unterschieden werden müsse.

Andererseits aber darf nicht verkannt werden, daß der naturrechtliche Gedanke von der Apriorität des Rechtsinhaltes sich im modernen Rechte völlig überlebt hat und daß für dieses auch der organische Zusammenhang der zeitlich aufeinander folgenden Rechte im Grunde nichts ist als die Begriffsform, unter welcher sich diese tatsächlichen Rechtszustände vereinigen lassen. Das Naturrecht i. S. eines inhaltlich ein- für allemal feststehenden Rechtes wird heute nur ganz vereinzelt, und zwar vorwiegend von Schriftstellern verteidigt, welche wie Cathrein oder Lehmkuhl, auf diesem Wege der Kirche einen über die Staatsgesetzgebung hinausgehenden Einfluß zu sichern glauben. Keinem Gesetzgeber wird es dagegen einfallen, eine Rechtsnorm lediglich ihrer angeblichen Vernünftigkeit wegen in das Gesetz aufzunehmen oder gar den Richtern auf das Naturrecht als seine Rechtsquelle zu verweisen. Wie das Bürgerliche Gesetzbuch über das Naturrecht denkt, ist bereits hervorgehoben.

Auch Hegel kommt im Ergebnis nicht weiter als zu einer Begründung damaliger Rechtszustände. Hätte dieser Philosoph im Jahre 1900 gelebt, so würde er die Zumutung, einen Kaufvertrag wegen Mißverhältnisses zwischen dem Werte des Kaufgegenstandes und dem gezahlten Preise zu widerrufen, ebenso bekämpft haben, als er diese zu seiner Zeit allgemein gültige Lehre von der sogenannten laesio enormis verteidigte — Rechtsph. § 77 — und für ihn wäre gewiß auch die Bestätigung der Eheschließung durch Familie und Gemeinde ebenso überflüssig gewesen, wie er den Anschauungen seiner Zeit entsprechend ihre Notwendigkeit aus dem sittlichen Charakter der Ehe deduzierte — Rechtsph. § 164 —. Der Hegelsche Eigentumsbegriff, für welchen nur die Qualität wesentlich, die Quantität aber zufällig sein soll — S. 84, a. a. O. —, ist für das Rechtsleben unbrauchbar,

wie ja auch eine Willensfreiheit, welche sich nur auf dem Gebiete des Quantitätslosen bewegt, ein Phantom ist. Geradezu unbegreiflich ist es aber von unserem Standpunkte, wie die Hegelsche Lehre von der Strafe als einer „Negation der Negation des Rechtes" in der Strafrechtswissenschaft Einfluß gewinnen konnte. Denn da im Hegelschen Sinne das Verbrechen unvernünftig ist, so ist es auch unwirklich und nichtig — vgl. S. 123, a. a. O. —. Dann aber ist nicht abzusehen, weshalb ihm eine Strafe folgen muß, da doch das Unvernünftige ebenso wie ein falscher Schluß von selbst zusammenfällt.

Savigny sagt — System Bd. I, S. 332 —, Bedürfnis und Dasein des Rechtes seien die Folge der Unvollkommenheit unseres Zustandes, die mit der gegenwärtigen Stufe unseres Daseins untrennbar verbunden sei. Damit ist der deduktiven Rechtsauffassung unbewußt das Urteil gesprochen. Denn dann wäre das Recht sicher nicht etwas a priori Gegebenes. Denkt man sich das Savignysche Ideal von der Entbehrlichkeit des Rechtes aber auch als empirisch unerreichbar, so müßte doch die Bedeutung des Rechtes mit jedem Kulturfortschritt abnehmen, sofern man nämlich nicht auf dem mittelalterlichen Standpunkte beharrt, daß die Menschheit sich mit der Kultur von ihrem Ideale entferne. Andererseits aber beweist die Erfahrung aller Zeiten, daß die Bedeutung des Rechtes mit der Kultur ständig gewachsen ist. Auch rechtspolitisch würde diese Auffassung bedauerlich sein. Denn, wozu sollen wir nach einem Zustande streben, von dem wir uns doch immer weiter entfernen; wozu die Segel spannen, wenn uns die Winde nur um so weiter vom Ziele zurücktreiben? Vom Standpunkte eines aprioristischen Rechtes können die verschwundenen Rechtsbildungen der Vergangenheit nur Verirrungen sein. Da nun aber für die Wahrheit kein anderer Maßstab besteht als die wissenschaftliche Überzeugung, in dieser Beziehung aber die absolute Richtigkeit von jeder aprioristischen Lehre für sich in Anspruch genommen wird, so führt gerade der Apriorismus zu einem Verzicht auf die Erkenntnismöglichkeit, zum Skeptizismus und damit zur Selbstauflösung. Die historische Methode vermeidet diesen Widerspruch zwar dadurch, daß sie den jeweiligen Zustand als das notwendige Durchgangsstadium für einen vollkommeren ansieht, aber damit muß sie doch ebenso wie die naturrechtliche Schule zugeben, daß der frühere Zustand unvollkommen, also irrtümlich war. Der Zweifel an einer Erkenntnismöglichkeit bleibt also bestehen.

Ganz anders die induktive Auffassung! Für sie fallen nicht nur Tatsächlichkeit und Notwendigkeit zusammen, sondern das Tatsächliche ist auch das Vollkommene, allerdings in dem Sinne, daß diese Vollkommenheit relativ, d. h. aus ihrem Verhältnisse zu anderen gleichzeitigen Erscheinungen begriffen werden muß. Indem die induktive Methode somit in dem Mosaikbilde der gleichzeitigen und in dem Strome der aufeinander folgenden Rechte die jeweiligen höchsten wissenschaftlichen Prinzipien nachweist, hat sie als Wissenschaft das unbestreitbare Verdienst, das Recht unserem Verständnis näher zu bringen. Denn Verstehen heißt eben, allgemein wissenschaftliche Prinzipien in tatsächlichen Vorgängen nachweisen.

Unter diesen Prinzipien steht das Gesetz der stetigen Veränderung oben an.

Daß im Zivilrecht wie im Strafrecht die Anschauungen im Laufe der Zeit sich gänzlich geändert haben und daß auch in der Gegenwart über Recht und Unrecht ganz verschiedene Anschauungen bestehen, darf als bekannt vorausgesetzt werden; wichtiger ist es daher, darauf hinzuweisen, wie das Recht jene Veränderungen durch seine eigenen Einrichtungen gefördert hat und an Beispielen aus der Gegenwart den allmählichen Entwickelungsprozeß zu beobachten.

Im alten römischen Rechte konnten Rechtsgeschäfte sich nur in ganz bestimmten solennen Formen vollziehen. Wer beispielsweise Eigentum erwerben wollte, bediente sich dazu der in jure cessio, d. h. eines Scheinprozesses, in welchem er eine bestimmte Sache vor Gericht als sein Eigentum in Anspruch nahm, ohne daß der Gegner widersprach, worauf ihm der judizierende Richter die Sache zusprach. Eine andere Übertragungsart, die Manzipation, war ein feierlicher, in Gegenwart von Zeugen vor dem Magistrat abgeschlossener Scheinkauf. Endlich konnte man auch durch Ersitzung Eigentümer werden. Nun fand in dem römischen Prozesse eine Teilung zwischen Rechts- und Tatfrage statt, ähnlich dem heutigen schwurgerichtlichen Verfahren. In der Form eines Auftrages an die Volksrichter formulierte der römische Beamte in jure die Rechtsfrage, worauf jene lediglich den Tatbestand den Rechtsbegriffen gegenüber zu stellen und je nachdem er unter die Rechtsbegriffe fiel oder nicht, die vorgeschriebenen Folgen auszusprechen hatten. Forderte beispielsweise der Eigentümer seine Sache von einem anderen zurück, so erteilte der

Prätor den Richtern den Auftrag: Si paret, rem, qua de agitur ex jure Quiritium Agerio esse, condemna, si non paret, absolve. Die Geschworenen hatten dann lediglich zu prüfen, ob dem Kläger eine altrömische Erwerbsart (ex jure Quiritium) zur Seite stand und danach ihr Verdikt zu fällen. Nun kam es vor, daß jemand eine Sache zwar gekauft und auch übergeben erhalten hatte, daß er sich aber nicht auf eine altrömische Erwerbsart berufen konnte. Nach strenger Anschauung mußte ein solcher auf die Eigentumsklage des Verkäufers unterliegen, weil dieser, trotzdem er den Kaufpreis erhalten und die Sache dem Käufer übergeben hatte, formell Eigentümer geblieben war. Damit konnte sich das Rechtsgefühl auf die Dauer um so weniger abfinden, als alle diejenigen, welche das römische Bürgerrecht nicht besaßen, gar nicht in der Lage waren, sich das Eigentum in jener solennen, den Vollbürgern vorbehaltenen Form übertragen zu lassen. Der Prätor griff also aus eigener Machtvollkommenheit ein, indem er den an die Richter erlassenen Befehl zur Verurteilung durch die Worte einschränkte: „si non, Agerius, d. i. der Kläger, eam rem Negidio, d. i. dem Beklagten, vendidit et tradidit". Der Prätor tat dies auch nicht etwa bloß in einem einzelnen Falle, sondern er erklärte vor seinem Amtsantritt durch ein Edikt, wie er sich zu stellen gewillt sei, und zwar gewöhnlich, indem er das Edikt seines Amtsvorgängers übernahm und als das seine verkündete. Das prätorische Edikt ist auf diese Weise für die Römer eine dauernde Institution geworden, durch welche das überlieferte Recht im Anschluß an die wechselnden Anforderungen des Verkehres korrigiert und ergänzt wurde — l. 11, Dig. XI, 5 —. Später konnte sich nicht nur der Käufer unter Berufung auf Kauf und Übergabe gegen die Eigentumsklage des Verkäufers verteidigen, sondern er konnte selbst gegen diesen die Eigentumsklage durchführen; die Ersitzung wurde erleichtert; das Intestaterbrecht wurde entwickelt, und schließlich wurden die sogenannten actiones bonae fidei bezeichnet, das sind Klagen, welche ohne Rücksicht auf das formale Recht an die faktischen Leistungen selbst die Rechte auf entsprechende Gegenleistungen knüpften.

Unser Polizeiverordnungsrecht, welches als rechtsbildendes Institut mit dem prätorischen Edikte einige Ähnlichkeit hat, bezieht sich nur auf öffentlich rechtliche Verhältnisse. Dagegen hat das moderne Recht mit den bereits erwähnten allgemeinen Begriffen der „guten Sitten", der „Billigkeit" u. a. eine den praktischen Be-

dürfnissen entsprechende Fortbildung des Rechtes sanktioniert. Daneben tritt dann die ebenfalls erwähnte deklaratorische Kraft der höchst richterliehen Entscheidungen, welche ebenfalls an ein Institut des römischen Rechtes, nämlich an die Rechtsbildung durch die edicta magistratuum erinnert.

Eines der wichtigsten Symptome einer Rechtsänderung ist die Verschiebnng der Beweislast. Bezeichnenderweise hat das moderne Recht von diesem Mittel in der Schadenersatzlehre den ausgiebigsten Gebrauch gemacht, womit es dann wieder zusammenstimmt, daß dieser Teil des bürgerlichen Rechtes nach praktischen Erfahrungen am wenigsten als abgeschlossen gelten darf. Nach gemeinem und preußischem Rechte war der Auftraggeber für die von dem Beauftragten in Ausführung des Auftrages begangenen schädigenden Handlungen haftbar, wenn entweder die übertrageue Handlung selbst unerlaubt war, oder wenn der Auftraggeber bei der Auswahl des Beauftragten schuldhaft gehandelt hatte.[1] Hier war also das Verschuldungsprinzip streng durchgeführt, während das französische Recht im Artikel 1384 des Code civil eine unmittelbare Haftung des Geschäftsherrn für die Handlungen des Geschäftsführers konstruierte. In dieser Allgemeinheit bedeutete die letztere Bestimmung gegenüber dem gemeinen und preußischen Rechte offenbar einen Sprung, aber sie bezeichnete doch die Richtung des Entwickelungsganges. Denn das Bürgerliche Gesetzbuch ist ihr in der Steigerung der Haftung des Geschäftsherrn gefolgt. Für vertragliche Schäden gilt hier der allgemeine Grundsatz des § 278, wonach der Schuldner ein Verschulden der von ihm zur Erfüllung seiner Verbindlichkeit verwendeten Mittelspersonen in gleicher Weise zu vertreten hat wie ein eigenes Verschulden. Hier konnte das Gesetz aber auch unbedenklich weiter gehen, weil die Praxis ihm bereits vorgearbeitet hatte — R.-Ger.-Entsch. Bd. 10, S. 66 —. Für den außervertraglichen Schaden hat es dagegen eine Zwischenbildung geschaffen — § 831 —, indem es den Geschäftsherrn prinzipiell nur für eigenes Verschulden haftbar macht, ihm aber den Entlastungsbeweis aufbürdet, daß er bei der Auswahl und einer etwa erforderlichen Beaufsichtigung des Geschäftsführers sorgfältig verfahren ist. Bei der Haftung der Eltern und Vormünder für unerlaubte Handlungen der ihrer Aufsicht unterstellten Personen hat das Gesetz — § 832 —

[1] Vgl. §§ 51, 53 Allg. L.-R., T. I, Tit. 6. R.-Ger.-Entsch. in Ziv.-S. Bd. 8, Nr. 12; Bd. 14, Nr. 102, S. 364; Bd. 16, Nr. 99, S. 403.

denselben Weg eingeschlagen. Dagegen hat es für den Tierschaden — § 833 — das Prinzip des französischen Rechtes in vollem Umfange angenommen. Es hat damit einen Sprung gemacht, dessen Gefährlichkeit schon jetzt in dem dringenden Verlangen nach einer Gesetzesänderung anerkannt wird.

Übrigens zeigt sich diese, den Entwicklungsprozeß kennzeichnende Verschiebung der Beweislast nicht nur im Gesetze selbst, sondern auch in der Wissenschaft, wie die bekannte Stölzelsche Lehre beweist, wonach die von dem Schuldner behauptete Bedingtheit oder Befristung seiner Leistung nicht mehr von diesem, sondern von dem Gläubiger dahin zu beweisen ist, daß die Leistung unbedingt und unbefristet versprochen ist.

Als weiteres Veränderungssymptom stehen den Beweisverschiebungen die sogenannten Vermutungen zur Seite, das sind Bestimmungen, nach denen von mehreren Möglichkeiten unter bestimmten Umständen eine als die regelmäßige angesehen werden soll. Dabei kann diese Vermutung natürlich ebensowohl ein Symptom für das Entstehen wie für das Verschwinden von Rechtsbildungen sein.

Nach früherem preußischen Rechte war beispielsweise die Besitztitelberichtigung, das ist die Eintragung des Eigentümers im Hypothekenbuche, die Voraussetzung einer Verpfändung des Grundstückes. Für das Eigentum im übrigen war sie bedeutungslos, weil das Grundstückseigentum damals ebenso wie das Eigentum an beweglichen Sachen nur durch ein entsprechendes Rechtsgeschäft, den Titel, und Übergabe erworben werden konnte. Wer also als Eigentümer sein Grundstück von einem anderen herausverlangte, hatte seinen Erwerbstitel und die Übergabe des Grundstückes darzutun. Die Praxis — vgl. Entsch. d. Preuß. Ob. Tr. Bd. 44, S. 338 — knüpfte demnächst an die Eintragung im Hypothekenbuche eine Vermutung für das Eigentum. Schließlich wurde durch § 7 des Gesetzes vom 5. Mai 1872 die Legitimation des eingetragenen Eigentümers für alle Eigentumsklagen anerkannt.

Anderseits konnte beispielsweise nach römischem Rechte ein Kaufvertrag sowohl von dem Käufer wie von dem Verkäufer aus dem Gesichtspunkte mit Erfolg angefochten werden, daß der Wert des Kaufgegenstandes und der Kaufpreis um mehr als die Hälfte differierten — laesio enormis —. Das preußische Recht bildete dieses Institut zu einer lediglich im Interesse des Käufers aufgestellten Irrtumsvermutung um — § 59 Allg. Landr., T. I, Tit. 11 —

während das Bürgerliche Gesetzbuch den Anfechtungspunkt vollständig beseitigt hat.

Gibt das Gesetz weiter dem Richter das Recht, einen an sich geschuldeten Betrag aus Billigkeitsgründen herabzusetzen, wie es durch § 4 des Gesetzes, betreffend die Abzahlungsgeschäfte, vom 16. Mai 1894 und im Anschluß daran durch den § 343 des Bürgerlichen Gesetzbuches für die Vertragsstrafe geschehen ist, oder zwängt es bestimmte Rechtsgeschäfte in den Rahmen einer allgemeinen Billigkeit, wie es durch § 74 des Handelsgesetzbuches für die Konkurrenzklausel geschehen ist, so darf man daraus auf eine Rückbildung des betreffenden Rechtsinstitutes schließen, während beispielsweise die Beschränkung der Einreden gegen den Unterhaltungsanspruch des unehelichen Kindes im Bürgerlichen Gesetzbuch auf eine allmähliche Anerkennung familienrechtlicher Beziehungen zwischen dem Vater und seinen außerehelichen Kindern hindeuten.

Endlich mag noch auf Zwischenbildungen hingewiesen werden, welche den allmählichen Übergang zwischen den Rechtsbildungen der Vergangenheit und Gegenwart vermitteln und bisweilen noch rudimentär in die letztere hineinragen.

So hat das Bürgerliche Gesetzbuch im Gegensatze zum römischen, zum älteren deutschen und zum preußischen Rechte das privatschriftliche Testament eingeführt. Der Übergang wird aber vermittelt durch das jetzt verschwundene Kodizill, mit welchem sowohl das römische wie das deutsche Recht rechtsgültige Verfügungen über einzelne Erbschaftsstücke ermöglichte, durch welches sogar das Testament ergänzt werden konnte, sofern der Erblasser sich diese Befugnis in dem Testamente selbst vorbehalten hatte — vgl. §§ 161, 163, 170, Allg. L. R. T. I, Tit. 12 —.

Im älteren deutschen Rechte galt das Bergwerkseigentum als Zubehör von Grund und Boden. Nach jüngstem Bergrechte, dem preußischen Berggesetz vom 29. Juni 1865 ist zum Aufsuchen abbaufähiger Mineralien jeder befugt und die endgültige Verleihung des Abbaurechtes erfolgt durch die Bergbehörde. Diese fungiert dabei lediglich in Ausübung eines staatlichen Hoheitsrechtes. Die noch nicht gemuteten abbaufähigen Mineralien stehen nicht etwa im Staatseigentum, sondern sie sind herrenlos. Zwischen beiden Rechtsbildungen liegt aber das bergrechtliche Regal des Staates, vermöge dessen der letztere mit dem Schürfscheine das Recht zur Aufsuchung der Mineralien verlieh, worauf er dann auf den Antrag des Finders (Mutung) das ihm zustehende Bergwerks-

eigentum auf den Mutenden übertrug. Hier könnte endlich auf die Entwickelung des Verzugszinsenanspruches, sowie auf den Sicherheitskauf, die Sekuritätszession als in der Bildung begriffene Rechtsinstitutes[1] verwiesen werden, während andererseits das ehemalige Sozialistengesetz eine sprungweise entstandene und daher nicht lebensfähige Rechtsbildung darstellt.

Ist somit die Dauer im Recht nur eine „Dauer im Wechsel, ein ewiges Werden und Vergehen,“[2] so wäre es doch auch vergeblich, den Entwicklungsgang anders als in seinem Verhältnisse zu den vergangenen und den gegenwärtigen eigenen und fremden Erscheinungen festzustellen. Vielleicht deuten die moderne Grundschuld, die Pfändbarkeit der Früchte auf dem Halme nach den Vorschriften der Mobiliarzwangsvollstreckung — Z.-P.-O. § 813 —, das Institut der Inhaberpapiere auf eine fortschreitende Mobilisierung des Eigentums, aber andererseits wird in den Fideikommissen, den Rentengütern, dem Anerbenrechte, den Formvorschriften für die Liegenschaftsveräußerung — B. G. B. § 313 — der Grundstücksaustausch wieder erschwert. Es wäre daher unberechtigt, in jener Mobilisierung mehr als eine vorübergehende Strömung zu erblicken. Sicher aber ist, daß der Entwickelungsgang des Rechtes ebensowenig bestimmbar ist wie der Entwickelungsgang der physischen Erscheinungen. Was Wissenschaft und Gesetzgebung hartnäckig festhalten, verschwindet und dasjenige, wogegen beide sich als „Ausnahme“ wehren, wird zum Stammvater eines neuen Geschlechtes.

Der wichtigste Bestandteil des römischen Rechtes, das jus aequum, hat sich in der Weise entwickelt, daß der Prätor den ausnahmsweise verliehenen Schutz verallgemeinerte. So wurde der formale zivilrechtliche Eigentumsanspruch, von dem schon oben die Rede war, durch Titel und Übergabe verdrängt. Aus der Verallgemeinerung der Fälle, in denen der Prätor einem natürlichen Verwandten den Erbschaftsbesitz — bonorum possessio — verlieh, entwickelte sich das Intestaterbrecht. Bezeichnend ist ferner die Stellung der französischen Rechtswissenschaft gegenüber dem Art. 340, Abs. 1, Code civil: „La recherche de la paternité est interdite“. Im Kampfe gegen diesen Grundsatz wußte man die einzige vom Gesetze zugelassene Ausnahme, nämlich den Fall der Entführung — Abs. 2 — zu erweitern. In einem Gesetzentwurf vom 16. Februar 1878 wurde die Ausdehnung der Unter-

[1] Hallbauer, „Recht“, Bd. IX, S. 632ff.
[2] Wach, Rektoratsrede, S. 2.

haltspflicht auf den Fall der Verführung versucht. Nach einem Vorschlag vom Mai 1883 sollte der Unterhaltsanspruch des unehelichen Kindes bestehen, sofern die Vaterschaft durch Urkunden, bestimmte Tatsachen oder Zeugenbeweis festgestellt werden könnte. Es folgte der Beschluß des Congrès de la protection de l'enfance vom Mai 1883, wonach die Vaterschaftsklage ohne Beschränkung zulässig sein sollte, sofern nicht die Mutter notorisch leichtfertig sei oder der Mann beweise, daß sie in der kritischen Zeit mit anderen Männern Beziehungen unterhalten habe — Mot. z. B. G. B. Bd. 4, S. 873 —.

Um schließlich ein Beispiel aus dem Prozeßrechte anzuführen, so ist der moderne Zivilprozeß auf dem Prinzip der mündlichen Verhandlung aufgebaut. Tatsächlich bilden aber die Schriftsätze, die nach dem Gesetze — Z.-P.-O. § 129 — nur eine Vorbereitung der mündlichen Verhandlung sein sollen, schon jetzt die Unterlage der Beratung. Die Parteien nehmen im Vortrage darauf Bezug, vertagen, wenn die Schriftsätze fehlen und formen den Prozeß mehr und mehr zu einem schriftlichen Verfahren.

Ein natürlicher Zusammenhang der Rechtsbildungen besteht nicht nur in ihrer zeitlichen Folge, sondern die induktive Behandlung zeigt auch, daß gleichzeitige Rechtsbildungen durch Zwischenglieder verbunden werden. So ist das wichtige Institut der Wertpapiere eine Zwischenbildung zwischen persönlichen und dinglichen Rechten. Dem Wechselgläubiger stehen einerseits persönliche Einreden aus dem Schuldverhältnis entgegen, andrerseits können ihm solche Einreden aus der Person seiner Vormänner nur in ganz beschränktem Maße mit Erfolg entgegengehalten werden — W.-Ordng. Art. 82 —. Wechsel und andere Inhaberpapiere werden durch Übergabe übertragen — B. G. B. § 955 — und nicht wie Forderungen, sondern wie bewegliche Sachen durch Besitznahme gepfändet, ja sogar direkt als „Sachen" bezeichnet — B. G. B. § 1084 —. Übrigens bringen die Inhaberpapiere in ihren verschiedenen Arten, vom Sparkassenbuch, welches nur den Gläubiger legitimiert, bis zur Banknote, einem selbständigen durch Einlösungszwang — R.-Bankges. v. 14. März 1875, § 4 — dem Metallgelde gleichstehenden Wertträger, die verschiedenen Übergangsstufen selbst deutlich zum Ausdruck. Bei den durch Indossament übertragbaren Papieren, dem Konnossement, Lagerschein, Ladeschein, Wechsel, wird das Recht wie bei der Forderungsübertragung erst durch die geschlossene Reihe der Indossamente erworben, während andrerseits bei der Aktie die Gläubigerschaft

durch den bloßen Besitz begründet wird. Der Wechsel gar kann beide Gestalten annehmen, indem das Gläubigerrecht einerseits durch das Prokuraindossament — W.-Ordng. Art. 17 — an die Person des Indossanten gebunden, andrerseits durch das Blankoindossament — Art. 13 — an den bloßen Wechselbesitz geknüpft werden kann. Endlich mag noch auf die §§ 700 und 1180 des B. G. B. verwiesen werden. Nach § 700 sollen auf den Verwahrungsvertrag die Vorschriften über das Darlehn Anwendung finden, wenn es sich um Hinterlegung vertretbarer Sachen handelt und vereinbart ist, daß der Verwahrer Eigentümer der Sachen werden und lediglich verpflichtet sein soll, Sachen von gleicher Art, Güte und Menge zurückzugewähren. Nach § 1180 kann einer Hypothek durch Einigung der Beteiligten statt der bisherigen Forderung eine andere substituiert werden. Es sind dies alles Beispiele von Übergängen eines Rechtes in ein anderes. Übergänge, die in der Praxis auch durch die neuerdings erweiterte Zulässigkeit der Klageänderung begünstigt werden. —

Will man auch biologische Begriffe auf das Recht übertragen, so muß man unter der Biecoenose im Recht den inneren Zusammenhang örtlich und zeitlich verbundener Rechtsbildungen verstehen, und zwar sowohl einen Zusammenhang dieser Rechtsbildungen unter sich als auch mit anderen physischen und sozialen Erscheinungen. So treten in derselben örtlichen Verbindung mehrfach auf: Gütergemeinschaft der Eheleute, Anerbenrecht, Gesamteigentum an den Gemeindegrundstücken, dingliche Verpflichtungen der Grundeigentümer zur Leistung von Diensten. Andrerseits findet sich Gütertrennung verbunden mit gleichmäßiger Teilung der Erbschaft, einschließlich des Liegenschaftsvermögens und genossenschaftlicher Vereinigung zur Verfolgung gemeinschaftlicher Zwecke. Die ersteren Rechtsbildungen hängen wieder mit dem landwirtschaftlichen Betriebe und seiner auf Erhaltung des Grundbesitzes gerichteten Tendenz zusammen, während die letzteren durch Vermehrung der kapitalkräftigen Schultern den Handelsinteressen dienen. Zeitlich besteht ein organischer Zusammenhang zwischen den modernen Vorschriften über die Verpflichtung der Gewerbeunternehmer zur Beschaffung gesunder Arbeitsräume — Gew.-Ordng. § 123a f. — dem Rechte des Mieters zur sofortigen Auflösung des Mietsvertrages wegen gesundheitswidriger Beschaffenheit der Mietsräume — B. G. B. § 544 —, der Verpflichtung zur Entrichtung der Arbeitslöhne in bar — Gew.-

Ordng. § 115 –, der Unpfändbarkeit des Dienstlohnes — R.-Ges. vom 21. Juni 1869 –, dem Verbote, in die Arbeitsbücher oder Arbeitszeugnisse Vermerke aufzunehmen, welche das Fortkommen der Arbeitnehmer gefährden — Gew.-Ordng. § 11, Abs. 3; § 113, Abs. 3 —, der Einschränkung der Konkurrenzklausel – H.-Ges.-B. § 74 —. Diese Bestimmungen bilden Teile der Arbeiterschutzgesetzgebung, welche wieder mit der Kranken-, Unfall- und Altersversicherung, dem in dem Gesetze über die Abzahlungsgeschäfte enthaltenen Verbot einer Vereinbarung, daß mangels rechtzeitiger Ratenzahlung die verkauften Sachen zurückgeliefert und die bereits bezahlten Beträge als Vertragsstrafe verfallen sein sollen und in weiterer Ausdehnung mit dem allgemeinen Wahlrechte eine den Schutz der wirtschaftlich Schwachen bezielende Gesetzesgruppe bildet. Endlich wäre diese ganze Gesetzgebung nicht denkbar ohne die Ausbreitung von Handel und Industrie und diese wieder nicht ohne die moderne Technik.

Biogenetisch kann endlich eine Parallele gezogen werden zwischen der Rechtsentwicklung in den Völkern und einer Entwicklung der Rechtsanschauungen in den einzelnen Individuen. Wir können uns eine Rechtsentwicklung nur so denken, daß die einzelnen Stammesglieder zunächst bewegliche Habe in Gestalt von Jagd- oder Arbeitsgerät, Jagd- oder Kriegsbeute in ausschließlichem Besitze hielten. Aus diesem festgehaltenen Besitze entstand dann das Eigentum. Das Eigentum bezeichnet auch im römischen Rechte die erste Stufe der Rechtsbildung. Erst viel später entsteht das Obligationenrecht, immer noch von dem Eigentumsbegriffe beeinflußt, dessen Übertragungsarten in der mancipatio und in jure cessio noch lange im Forderungsrechte angewendet wurden. Ebenso bezeichnet auch im Kindesalter die Besitzergreifung und die Besitzverteidigung das erwachende Rechtsgefühl. Erst viel später wird das Kind einem anderen Gegenstande gegen Rückgabeversprechen überlassen, womit dann die ersten Spuren eines Anspruchsbegriffes gegeben wären.

Schützt somit die induktive Rechtsauffassung mit der Verlegung des Schwerpunktes in die konkrete Erscheinung gegen die Gefahr einer Verflüchtigung des Rechtes in inhaltslose Begriffsformen und bringt die induktive Methode durch Erforschung des organischen Zusammenhanges zwischen den einzelnen Rechtsbildungen sowie zwischen dem Rechte und den sonstigen sozialen und wirtschaftlichen Erscheinungen das erstere unserem Verständnis

näher, so würde doch ein Rechtszustand ohne deduktive Elemente gar nicht denkbar sein. Nicht darin liegt der Schwerpunkt, daß bei rein induktiver Rechtsauffassung niemand wissen würde, was ihm bevorstände; ob er auf die Erfüllung des geschlossenen Vertrages zählen und ob er sein Recht gefahrlos ausüben dürfte, sondern darin, daß eine konsequent durchgeführte induktive Rechtsauffassung ebenso wie die deduktive Auffassung im Ergebnis zur Auflösung des Rechtes führen mußte. Hier wie dort würden die Rechtserscheinungen beseitigt werden, mit dem alleinigen Unterschiede, daß bei der deduktiven Auffassung der Nachdruck auf die Beseitigung der Erscheinung, bei der induktiven der Nachdruck auf die Beseitigung ihres Rechtscharakters zu legen wäre.

§ 9

Widerspruch zwischen Begriff und tatsächlichem Zustande im Recht.

Hiernach kann weder die deduktive Frage nach dem abstrakten Inhalte des Rechtes, noch die induktive Frage nach dem Zusammenhange der Rechtserscheinungen für sich allein eine Einsicht in das Wesen des Rechtes verschaffen. Es gilt vielmehr nach der Verbindung beider Elemente zu forschen.

Ein einfacher Fall:

Am 4. Januar 1904 gingen der Kaufmann L. und der Postpraktikant W. zu L. auf die Jagd. Der erstere führte einen Jagdhund mit sich, dessen Tüchtigkeit er anzupreisen verstand. Er behauptete, daß ihm für den Hund bereits 200 Mk. geboten seien, daß er ihn dafür aber nicht hergebe. W., dem von dritter Seite bereits mitgeteilt war, daß L. mit den ihm angeblich für seinen Hund gemachten Geboten zu prahlen pflege, erwiderte: „Ich biete Ihnen 150 Mk.“, worauf L. erklärte, daß er das Angebot akzeptiere. L. klagte auf Zahlung des Kaufpreises, während W. sein Gebot als Scherz bezeichnete und Abweisung der Klage verlangte.

Zweifellos handelt es sich hier um einen Rechtsfall. Sieht man von den Nebendingen ab, daß es sich gerade um den Kauf eines Jagdhundes handelte und daß der angeblich vereinbarte Preis 150 Mk. betrug, so bleibt wesentlich, daß L. von W. eine Leistung verlangt, welche W. verweigert. Die geforderte Leistung, hier die Zahlung des Kaufpreises, also ein Geben von Sachen, kann ebensowohl darin bestehen, daß der andere etwas unterlassen soll — B. G. B. § 241, Satz 2 —, etwa die Benutzung eines Weges oder die Zufuhr von Rauch oder daß er umgekehrt die

Benutzung seines Weges oder die Zuführung von Rauch zu dulden habe. Es kann sich weiter auch um die bloße Änderung eines bestehenden Zustandes mit rechtlichen Wirkungen, beispielsweise um die Begründung eines familienrechtlichen Verhältnisses, wie die Annahme an Kindesstatt, oder um eine Aufhebung oder formale Beseitigung eines solchen Zustandes handeln, wie bei der Ehescheidung oder Nichtigkeit einer Ehe.

Das Gemeinsame aller dieser Fälle ist der Widerspruch zwischen dem von dem einen geforderten Zustande und dem tatsächlich vorhandenen Zustande. Der Kaufmann L. hätte sich indessen in seiner Klage vollständiger dahin ausdrücken können, daß er von dem Beklagten die Zahlung von 150 Mark verlange, weil ein Rechtssatz bestehe, nämlich der § 433, Abs. 2 des B. G. B., wonach der Käufer verpflichtet sei, dem Verkäufer den vereinbarten Kaufpreis zu zahlen. Der Widerspruch, welcher diesen Fall als Rechtsfall charakterisiert, besteht also nicht sowohl zwischen dem gegenwärtigen Zustande und dem vom Kläger begehrten geänderten Zustande als vielmehr zwischen dem ersteren Zustande und einem abstrakten Rechtssatze, nämlich dem Begriffe des Kaufvertrages. Damit sind in diesem Rechtsverhältnisse drei Elemente nachgewiesen, ein tatsächlicher Zustand, ein Begriff und ein Widerspruch zwischen beiden.

Dieses analytisch gefundene Ergebnis wird nun umgekehrt durch den synthetischen Aufbau eines Rechtes bestätigt.

Wenn wir auf den öffentlichen Promenaden einen Spaziergang machen, am öffentlichen Brunnen unsren Durst löschen, am geöffneten Fenster die frische Luft einatmen, oder wenn wir der nächtlichen Ruhe pflegen, so handelt es sich dabei zunächst nicht um eine Rechtsausübung. Sperrt aber ein anderer Promenade und Brunnen durch einen Zaun ab, verdirbt eine vor unserem Fenster errichtete Fabrik durch ihren Staub die Luft oder stört sie durch ihr Geräusch unsere Ruhe, dann sagen wir uns, daß die Benutzung der öffentlichen Einrichtungen jedem freisteht, daß ein Gewerbetreibender nicht befugt ist, übermäßigen Staub und Lärm uns zuzuführen. Mit anderen Worten: Wir erinnern uns der abstrakten Rechtssätze, nämlich des Begriffes der öffentlichen Sachen und der Unverletzlichkeit des Eigentumes und empfinden nunmehr den Widerspruch zwischen diesen begrifflichen Normen und dem durch den anderen geschaffenen tatsächlichen Zustand als eine „Rechtsverletzung". Die ungehinderte Benutzung der öffentlichen Wege

und die Unverletzlichkeit des Eigentumes, die vor der Beeinträchtigung für uns indifferent waren, sind nun unser „Recht".

Mit diesem analytisch und synthetisch nachgewiesenen Widerspruche zwischen Begriff und tatsächlichem Zustande ist das Wesen des Rechtes allerdings nicht erschöpft; als weiteres, das Recht insbesondere gegenüber der Moral differenzierendes Moment tritt beispielsweise der Zwang hinzu, welchen die Allgemeinheit ausübt, um jenen Widerspruch im Sinne einer Verwirklichung der begrifflichen Norm zu lösen; aber nicht darauf kommt es hier an, den Rechtsbegriff erschöpfend klar zu legen, als vielmehr darauf, zu zeigen, wie begriffliche und tatsächliche Elemente sich im Rechte verbinden.

Den dem Begriffe widerstreitenden tatsächlichen Zustand nennen wir Unrecht. Recht und Unrecht sind also notwendige Korrelate, und schon aus diesem Grunde muß eine Untersuchung, welche sich auf das Recht im engeren Sinne, nämlich auf das begriffliche Moment beschränkt, lückenhaft bleiben.

Die Jurisprudenz macht die schulmäßige Unterscheidung zwischen subjektivem und objektivem Rechte, indem sie unter dem ersteren die dem einzelnen zustehenden Rechtsansprüche, unter dem letzteren aber die Summe der Rechtsregeln versteht, welche in den Gesetzen, dem Gewohnheitsrechte, der Wissenschaft, überhaupt in den Rechtsquellen niedergelegt sind. Man wird mir nun entgegenhalten, daß die vorstehenden Ausführungen sich nur auf das subjektive Recht beziehen und daß solches zudem auch ohne Verletzung bestehen könne. Was zunächst den letzteren Einwand betrifft, so sprechen wir allerdings in zahlreichen Fällen von „Rechten", wo Rechtsverletzungen noch nicht stattgefunden haben. So haben wir ein „gesetzliches und testamentarisches Erbrecht"; die „Forderungsrechte" bilden einen erheblichen Teil der Aktiva eines Kapitalisten. Aber was diese Vermögensbestandteile zu „Rechten" macht, ist doch ihre Realisierbarkeit, für den Fall, daß die tatsächlichen Zustände dem Begriffe nicht entsprechen sollten. Das Gleiche gilt von Rechten, welche, wie die Familienrechte, einen unmittelbaren Vermögenswert nicht besitzen. In ihrer Vorstellung als „Recht" liegt implicite die Vorstellung eines Widerspruches zwischen der begrifflichen Norm und dem tatsächlichen Zustande, ein Widerspruch, der hier allerdings nicht als real, sondern nur als möglich gedacht wird, ohne daß aber an der elementaren Bedeutung dieses Widerspruches für den Rechtsbegriff dadurch etwas geändert wird.

Was nun aber das objektive Recht betrifft, so sind diese Rechtsregeln eben das Allgemeine und Begriffliche im Rechte. Wir können dasselbe in der Form von Rechtsnormen als das Recht einer bestimmten Zeit, eines bestimmten Volkes oder selbst als internationales Recht gesondert betrachten, aber die Möglichkeit einer Verletzung dieser Rechtsregeln im Sinne der mit ihnen in Widerspruch tretenden tatsächlichen Erscheinungen müssen wir auch hier in unseren Gedankeninhalt aufnehmen.

Nach alledem wäre es vielleicht anschaulicher, statt von einem „Rechte" von einem Rechtsprozesse zu reden, im Sinne eines Vorganges, in welchem der zwischen Begriff und tatsächlichem Zustande vorhandene Widerspruch zur Auflösung gelangt.

Der Ausspruch des Tacitus „in pravissima civitate plurimae leges" verkennt das Wesen dieses Rechtsprozesses. Man wird nicht leugnen, daß wir heute, wo jedes Jahr eine ganze Reihe neuer Gesetze bringt, auf einer Kulturstufe stehen, die vordem niemals erreicht war. Dagegen wird man vielleicht darauf hinweisen, daß mit dieser Kultur auch die Straftaten zugenommen haben, daß dies aber offenbar kein Zeichen der Kultur sei.

Streng genommen, ergibt die Statistik lediglich eine Zunahme der Verurteilungen; eine unmittelbare Übertragung ihrer Ergebnisse auf die Statistik der Straftaten übersieht, daß für Verurteilungen noch besondere Momente in Betracht kommen, so vor allem die jeweilige Energie der Strafverfolgung, welche wieder durch die Zuverlässigkeit des Strafverfolgungsapparates und die Zahl der dabei beschäftigten Beamten bedingt ist. Aber zugegeben selbst, daß im allgemeinen eine jährliche Zunahme der Straftaten stattfindet, so darf man daraus doch ganz und gar nicht auf einen sittlichen Rückschritt schließen. Ein solcher Schluß wäre doppelt irrtümlich. Einmal beachtet er nämlich nicht, daß mit einer zahlenmäßigen Vermehrung der Straftaten in ihrer Gesamtheit eine Verminderung besonderer Arten von Straftaten Hand in Hand gehen kann. So ist Raub und Mord heute offenbar viel seltener als in früheren Jahrhunderten. Wenn demungeachtet die Vergehen gegen Leben, Gesundheit und Eigentum im ganzen zugenommen haben, so liegt das einmal an den vermehrten Gelegenheiten zu solchen Handlungen, sodann aber — und darauf beruht der andere Irrtum obigen Schlusses — in der Vermehrung der strafrechtlichen Tatbestände.

Erblickt man nämlich das Wesen des Rechtes in dem Wider-

spruche zwischen abstrakten Regeln als dem Begriffe und dem konkreten Zustande, so kann eine Steigerung der Energie des Rechtsprozesses ebenso wie in einer Zunahme der den vorhandenen Begriffen widersprechenden tatsächlichen Erscheinungen auch in einer Vermehrung der für jenen Widerspruch notwendigen begrifflichen Faktoren, der Rechtsregeln, liegen. Betrachtet man von diesem Standpunkte das Strafrecht, so muß es auffallen, daß gerade in der jüngsten Zeit höchster Kultur die strafrechtlichen Tatbestände in rapider Weise vermehrt sind. Obenan stehen die Strafbestimmungen der Gewerbeordnung zum Schutze der weiblichen und jugendlichen Arbeiter – §§ 135ff., 5146 –, die Strafbestimmungen der Versicherungsgesetze, die Telegraphenschutzgesetzgebung — Ges. v. 13. Mai 1891 —, die Bestimmungen gegen unbefugte Entziehung elektrischer Kraft — Ges. v. 9. April 1900 —. Ferner gehört hierher die erst durch die moderne Gesetzgebung geschaffene Kategorie der sogenannten Gefährdungsdelikte, wonach derjenige strafbar ist, der die naheliegende Möglichkeit und begründete Besorgnis einer Personen- oder Sachbeschädigung schafft — R.-Straf-Ges.-B., §§ 130, 297, 316 —. Die große Zahl der auf Grund dieser und ähnlicher Gesetze erfolgten Verurteilungen beruht also nicht auf einem veränderten Verhalten der Beteiligten, sondern darauf, daß durch Neuschaffung strafrechtlicher Tatbestände, also durch Veränderung des begrifflichen Elementes zwischen einem bislang als indifferent angesehenen tatsächlichen Verhalten und einem Begriffe der oben als Rechtsprozeß bezeichnete Widerspruch geschaffen ist. Beurteilt man von diesem Standpunkt die Verbrechensskala, so wird man wohl begreifen, in welchem Sinne eine Verbrechensvermehrung als eine Begleiterscheinung der Kultur bezeichnet werden könnte. Verlangt man nämlich selbst vom Rechte einen erziehlichen Einfluß, so kann dieser doch immer nur dahin gehen, die Widersprüche zwischen dem Verhalten der Menschen und den vorhandenen Rechtsnormen zu vermindern, unbeschadet der gesteigerten Anforderungen, welche das Recht durch ständige Schaffung neuer Begriffe stellt.

Im Zivilrechte ist die Sachlage die gleiche. Man braucht nur einen Blick auf die moderne Schadensersatzlehre zu wenden, um ein Bild von dem Einflusse zu gewinnen, welchen hier neue Rechtsregeln auf die energetische Steigerung des Rechtsprozesses ausüben. Von den Schadensersatzklagen, welche unter der neuen bürgerlichen Gesetzgebung die Gerichte überhäufen, fällt ein un-

geheurer Prozentsatz auf solche, welche erst durch das neue Recht möglich geworden sind. Dahin gehören vor allem der Tierschaden und die Haftung des Geschäftsherrn für die rechtswidrigen Handlungen der von ihm bestellten Personen in ihrer jetzigen Ausdehnung. In allen diesen Fällen hat erst das moderne Gesetz das Recht geschaffen, indem es durch Aufstellung neuer Begriffe Widersprüche mit den tatsächlichen Zuständen ermöglichte.

Widerspruch zwischen Begriff und tatsächlichem Zustande, Auflösung dieses Widerspruches und Schaffung neuer Widersprüche durch Änderung und Neubildung des Begriffes bezeichnen hiernach den Entwickelungsgang des Rechtes. In ihm liegt die Verbindung der deduktiven und induktiven Elemente, von welchen oben die Rede war.

Induktiv erfolgt nämlich die Bildung des begrifflichen Faktors, der Rechtsnorm. Daß Rechtsnormen auf deduktivem Wege nicht gewonnen werden können, ist oben dargelegt. Bei ihnen handelt es sich darum, empirische Vorgänge zu verallgemeinern, indem durch fortgesetzte Abstraktion aus der begrifflichen Verbindung mehrerer tatsächlicher Zustände Rechtsbegriffe gebildet werden. So verfährt im Grunde der Gesetzgeber, und Wissenschaft und Auslegung sind nach Überwindung des Naturrechtes ihm mehr und mehr gefolgt. Dort wird ein lange Zeit geübter Gebrauch zur Rechtsregel erhoben, wie bei den Handelsgebräuchen oder wie bei dem erwähnten Rücktrittsrechte wird aus einzelnen, besondere Verträge betreffenden Bestimmungen ein allgemeines Rechtsinstitut gebildet. Die Auslegung konstruiert wie in der mitgeteilten Entscheidung des Reichsgerichtes über die Schadensersatzpflicht der Kleinbahnen aus zerstreuten Einzelvorschriften allgemeine Rechtsprinzipien und verallgemeinert ihre Entscheidungen zu einer gerichtlichen Praxis, welche der Gesetzgeber wieder dadurch festlegt, daß er die Gerichte auch formell an diese Praxis bindet. Die Wissenschaft möchte endlich gerne an der Deduktion festhalten, aber was sie hier zutage fördert, ist günstigsten Falles eine inhaltslose Kategorie. Indem sie ihre Ergebnisse in Gesetzgebung und Gerichtsgebrauch bestätigt findet, hat sie doch unbewußt eben aus diesen Quellen geschöpft. Sie ist also im Grunde doch induktiv verfahren, wie sehr sie auch im Prinzip die Induktion verleugnet. Das „Wesen" des Rechtes, welches sie vor der Untersuchung festgestellt wissen will, entnimmt sie tatsächlich aus seinen konkreten Erscheinungen. Man

darf daher nicht schließen, daß, weil der Rechtszustand ein geregelter Zustand sei, diese Regelung als etwas Aprioristisches dem Rechte zugrunde liege. Die Regelung ist nichts als die Abstraktion aus empirischen Zuständen.

Deduktive Elemente enthält dagegen der Rechtsprozeß, insofern der empirischen Erscheinung die Rechtsnorm zunächst als etwas Allgemeingültiges gegenübergestellt wird. Denn allein auf diese Weise wird der das Wesen des Rechtes ausmachende Widerspruch zwischen dem Begriffe und dem tatsächlichen Zustande erzeugt. Zwar verlangt der Begriff im Rechtsprozesse, daß die Tatsachen sich ihm fügen, aber damit ist nicht gesagt, daß die Auflösung jenes Widerspruches überall im Sinne dieses Verlangens erfolgt. Zunächst wird die Rechtsnorm allerdings die Oberhand behalten, aber ihre Siege sind vielfach Pyrrhussiege, und am Ende unterliegt doch die Norm. Das wird durch die Rechtsentwickelung tausendfach bewiesen. Der Eigentümer hat beispielsweise Jahrhunderte lang alle Eingriffe, welche der Nachbar durch Staub- und Geräuschzuführungen verübte, zurückgewiesen. Schließlich mußte er doch unterliegen. Der Eigentumsbegriff wurde modifiziert, und was der Nachbar vergeblich gefordert hatte, das wurde ihm zunächst durch die Praxis — Rehbein, Entsch. d. Obertr., Bd. I, S. 736ff. Anm. — und schließlich durch die Gesetzgebung — B. G. B. § 906 — in den Grenzen der „Ortsüblichkeit oder einer nicht wesentlichen Beeinträchtigung" des fremden Eigentumes zuerkannt. Noch schneller vollzieht sich die Niederlage der Rechtsnorm in der modernen Tierschadenslehre — B. G. B. § 833 —. Denn hier beschäftigt sich der Reichstag schon jetzt mit einer Änderung des Gesetzes. In anderen Fällen mag allerdings auch die Norm siegen, wenn es z. B. der Strafrechtspflege gelingt, ein Verbrechen mit durchschlagendem Erfolge zu bekämpfen.

Mag nun der Begriff überwunden werden oder siegreich bleiben: Jedenfalls darf bei einem Kulturvolke der Rechtsprozeß nicht erlahmen. Wollen wir nicht in einen Zustand rechtlicher Lethargie versinken, so müssen Gesetzgebung, Auslegung und Wissenschaft stets auf induktivem Wege neue Rechtsnormen schaffen, die dann, deduktiv auf die Erscheinungen angewandt, den Widerspruch zwischen Begriff und den tatsächlichen Zuständen erzeugen, in welchem das Wesen des Rechtes beruht.

Neue Bücher.

Moderne Philosophen. Vorlesungen, gehalten an der Universität Kopenhagen im Herbst 1902 von H. Höffding. Unter Mitwirkung des Verfassers übersetzt von F. Bendixen. VI und 217 Seiten. Leipzig, O. R. Reisland 1905. Preis M. 5.–.

Das frisch und anregend geschriebene Buch behandelt Wundt, Ardigò, Bradley, Fouillée, Maxwell, Mach, Hertz, Ostwald, Avenarius, Guyau, Nietzsche, Eucken, James. Die Darstellung kennzeichnet die ernstliche Arbeit, welche der Verfasser an seinen Gegenstand gewendet hat, wobei seine persönliche Auffassung und entsprechende Kritik nirgend zurückgehalten wird. So folgt man diesem lebhaften und tüchtigen Führer gern durch die mannigfaltigen Wege der heutigen Philosophie und weiss ihm für mannigfaltige Belehrung und Förderung Dank.

Nicht ganz zufrieden kann der Berichterstatter mit der Darstellung sein, die seine eigenen Bemühungen erfahren. „Alles ist Energie und es existiert nichts anderes als Energie“ wird als Hauptsatz meiner Philosophie hingestellt. Dem gegenüber muß hervorgehoben werden, daß ich nirgend einen derartigen Satz aufgestellt habe. Ich habe mich begnügt, darzulegen, daß neben Mannigfaltigkeit, Zeit und Raum die Energie der umfassendste Begriff ist, den das menschliche Denken bisher hat bilden können, und daß vermöge ihres empirischen Charakters als Invariante sämtlicher Zustandsvariablen jedes wirklichen Gebildes die Energie sich besser als jeder andere Begriff zur Beschreibung aller Geschehnisse eignet, indem sie hierbei den formalen Substanzcharakter entwickelt. Von einer Ausschließung der geometrischen Eigenschaften aus dem Energiebegriff (Seite 116) ist bei mir niemals die Rede gewesen, rührt doch umgekehrt die systematische Aufstellung der Raumenergien (Form-, Volum-, Flächen- und Distanzenergie) von mir her.

Ebenso wird mir zu Unrecht vorgeworfen, daß ich den Übergang von unbewußter zu bewußter Nervenenergie mittelst der Aufmerksamkeit zu bewerkstelligen versucht habe, was natürlich ein Zirkel ist. Ich habe vielmehr als maßgebend die Erinnerung, bzw. ihr physiologisches Substrat angesehen und halte diesen Gedanken auch jetzt für richtig. Wie man endlich den Begriff der Nervenenergie, für deren physikalische mögliche Messung ich selbst die denkbaren Wege angegeben habe, einen „rein mystischen“ nennen kann, ist mir bei dem sonst so sorgfältigen Verfasser unbegreiflich.

Doch daß ungewohnte Gedanken zunächst nach Analogie gewohnter aufgefaßt und entsprechend mißverstanden werden, ist in der Geschichte des menschlichen Denkens eine so regelmäßige Erscheinung, daß man sich über einen einzelnen neuen Fall der alten Regel nicht aufzuregen

braucht. Denn wenn schon Goethe klagt, wie selten ein Mensch den anderen versteht, so gilt dies in besonders hohem Maße von den Philosophen untereinander. W. O.

Metaphysik in der Psychiatrie von P. Kronthal. 92 S. G. Fischer, Jena 1905. Preis M. 2.50.

Der Verfasser erwartet eine große Besserung in der Psychiatrie, wenn diese auf alle Metaphysik verzichten wolle. „Metaphysik setzt dort ein, wo die Erfahrung aufhört." Unter die metaphysischen Begriffe rechnet er insbesondere die Empfindungen, weil diese rein subjektiv sind und daher nie an anderen erfahren werden können. Statt dessen sieht er in einer mechanischen Zelltheorie (die „Erinnerungsbilder für Seheindrucke" werden in gewissen Zellen „aufgestapelt") anscheinend einen Ausdruck der Erfahrung, der frei von Metaphysik ist. Der Berichterstatter erlaubt sich, entgegengesetzter Meinung zu sein.

Durch die stilistische Eigentümlichkeit, seine Ansichten in Gestalt kurzer, sehr bestimmt gefaßter Sätze auszusprechen, bewirkt der Verfasser eine Suggestion, als handele es sich um klare Gedanken. So liest man beispielsweise Seite 6: „Denn ist Empfindung jenes Einzige, auf Grund dessen ein Mensch ein Urteil über die Dinge fällen kann, so steht ihm zur Untersuchung der Empfindung auch wieder nur die Empfindung zu Gebote, d. h. er müßte ein Ding mit sich selbst messen. Dies ist unmöglich."

Jeder Physiker weiß, daß man ein Ding nur mit sich selbst messen kann, eine Länge nur mit einer Längeneinheit, einen elektrischen Strom nur mit einer Stromeinheit. Die mit solcher Bestimmtheit ausgesprochene Behauptung ist also ein Irrtum.

Auf sein Fachgebiet vermag der Berichterstatter dem Verfasser nicht zu folgen. Soweit dieser aber allgemeine erkenntnistheoretische Erörterungen gibt, erweist er sich als völlig in der populären Metaphysik des mechanistischen Materialismus befangen. W. O.

Der menschliche Weltbegriff von R. Avenarius. Zweite, nach dem Tode des Verfassers herausgegebene Auflage. XXIV und 134 Seiten. Leipzig, O. R. Reisland 1905. Preis M. 5.—.

Die von Avenarius als „Kritik der reinen Erfahrung" entwickelte Philosophie hat eine Anzahl eifriger Anhänger gefunden, welchen namentlich deren Zusammenhang mit der von Seiten der Naturforscher entwickelten Naturphilosophie wertvoll erscheint. Angesichts des Umstandes, daß Avenarius seinerzeit von Carl Ludwig entscheidend beeinflußt worden ist, kann übrigens die nahe Verwandtschaft beider Denkrichtungen nicht wunder nehmen; auch wird man sich aus gleichem Grunde auf eine mechanistische Auffassung des physiologischen Geschehens gefaßt machen müssen.

Das Studium von Avenarius' Gedanken wird durch die äußerst spröde Form ihrer Darstellung sehr erschwert. Daß diese Schwierigkeit nicht nur eine äußerliche ist, geht aus den recht verschiedenartigen Auffassungen hervor, welche sie bei kompetenten Beurteilern, wie Wundt,

Höffding, Petzoldt und Mach gefunden haben. Auch der Berichterstatter hat diese Schwierigkeiten nicht überwinden können. Die Ursache ergibt sich aus dem vorliegenden Wiederabdruck desjenigen Werkes, in welchem Avenarins seinen Lesern den Weg zu ebnen versucht hat: sie liegen wohl daran, daß Avenarius selbst nicht bis zur vollständigen Bemeisterung seines Problems gelangt zu sein scheint. Man erkennt dies am deutlichsten aus den mehreren Formulierungen seines Grundgedankens, durch welche er sich und seinen Lesern hat vorwärts helfen wollen. Die kürzeste findet sich am Schlusse des Werkes und lautet „Während ich den Baum vor mir als Gesehenes in demselben Verhältnis zu mir belasse, in welchem er in bezug auf mich ein Vorgefundenes ist, verlegt die herrschende Psychologie den Baum als „Gesehenes“ in den Menschen (bzw. in das Gehirn desselben).“

Es ist hier natürlich nicht der Ort, eine Darstellung von dem Inhalte des Werkes, oder gar eine Auseinandersetzung mit diesem zu geben. Es muß genügen, darauf hinzuweisen, daß u. a. Mach eine Übereinstimmung seiner eigenen Anschauungen mit den ganz von ihm unabhängigen von Avenarius lebhaft betont hat. Diese Übereinstimmungen liegen einerseits in der ökonomisch-biologischen Auffassung der Wissenschaft und des Denkens überhaupt, andererseits in einer möglichst unmittelbaren Auffassung der mittelst der Sinneseindrücke erlangten Erfahrung. Dem Referenten will es scheinen, als wenn die hier vorhandenen Gegensätze gegen andere Denkrichtungen gleichfalls durch die Energetik ihre Erledigung oder Ausgleichung finden könnten.

W. O.

Die Denkmittel der Physik. Eine Studie von K. Bertels. 71 Seiten. Berlin, Mayer & Müller 1905. Preis M. 1.60.

Der Titel dieser Schrift ist ein wenig irreführend, denn es handelt sich nicht, wie etwa in dem ähnlich betitelten Buche von E. v. Hartmann um eine Beschreibung und Analyse der zurzeit in der Physik benutzten Denkmittel, als vielmehr um das Anerbieten neuer. Zunächst entwickelt der Verfasser eine mechanistische Hypothese über die Beschaffenheit der „Materie“, die er zwar mit gewissen Tatsachen bzw. Gesetzen in eine Art Übereinstimmung zu bringen weiß, ohne daß jedoch irgendwelche Ausblicke auf neue Zusammenhänge oder Anregungen zu neuen Forschungen sich dabei erkennen ließen.

Ein zweiter Teil beschäftigt sich mit den allgemeinen Prinzipien des Denkens und Forschens. Hier findet sich in dogmatisch-aphoristischer Form mancherlei bemerkenswertes, wie denn überhaupt das ganze Schriftchen sich von den vielen ähnlichen Inhaltes sich dadurch sehr zu seinem Vorteil unterscheidet, daß es sehr achtungswerte Kenntnisse und damit ernstliche Arbeit des Verfassers erkennen läßt. Der überall vorhandene Fehler besteht darin, daß der irgendwie gewonnene Ausblick jedesmal für einen richtigen und allgemeinen Satz gehalten wird, so daß ein unkritisches Schematisieren häufig das Fortschreiten zu sichereren Ergebnissen verhindert. Ein gutes Beispiel hierfür bietet der erste Satz: „Die alte Atomistik begründet die Physik auf Raumverhältnisse,

deren Wandlungen das zeitliche Geschehen hervorrufen, die Energetik dagegen begründet sie auf Zeitverhältnisse, deren Wandlungen die räumliche Verteilung bedingen." Das ist ebenso symmetrisch wie falsch.

Was der Verfasser Seite 61 und ff. gegen die Energetik sagt, ist nicht zutreffend. Wenn z. B. behauptet wird, die Energetik lehne Fragestellungen ab, wie z. B.: Warum sind mehrere Energiearten an demselben Ort? so ist dies ganz unrichtig, da u. a. der Berichterstatter eine Antwort auf diese Frage, die überhaupt erst von der Energetik gestellt werden konnte, zu geben versucht hat.

So ließen sich noch viel zahlreiche Beanstandungen aussprechen. Immerhin läßt aber die Schrift ihren Verfasser als einen hoffnungsvollen Mitarbeiter auf dem Gebiete der Naturphilosophie erkennen, dessen Leistungen eine um so dauerhaftere Beschaffenheit gewinnen werden, je mehr er durch experimentelle Einzelarbeit in irgend einem Gebiete der Wissenschaft sich eine persönliche Einübung in die Handhabung der Denkmittel verschafft. W. O.

Über historische Entwicklung. Sechs Vorträge zur Einleitung in eine historische Soziologie von L. M. Hartmann. 89 Seiten. Gotha, F. A. Perthes 1905. Preis M. 2.40.

Wir haben es hier mit einem ernsthaften und energischen Versuch zu tun, eine (im weiteren Sinne) biologische Auffassungsweise auf die Probleme der Geschichtswissenschaft anzuwenden, und für diese dadurch den methodischen Anschluß an die anderen, insbesondere die Naturwissenschaften zu gewinnen. Daß mit diesem Anschluß auch die entsprechende Autonomie (nämlich in den dieser Stufe zuerst angehörenden Begriffen) gewonnen wird, ist hier wie immer der Vorzug einer derart gerichteten methodischen Arbeit.

Am meisten findet der Berichterstatter gegen die einleitenden Kapitel einzuwenden. Trotz der vorhandenen Beeinflussung durch Mach gibt sich der Verfasser in seiner naturwissenschaftlichen Auffassung als Mechanist und dementsprechend als Determinist. Dem gegenüber soll wiederholt betont werden, daß auch unsere Kenntnis von der Regelmäßigkeit des physischen Geschehens eine Anpassungserscheinung und als solche unvollkommen und einseitig ist. Auch die Vorstellung einer solchen Notwendigkeit gehört zum wissenschaftlichen Fetischismus und löst sich bei eindringender Analyse in unsere Gewöhnung an ein häufiges Vorkommen auf. Dazu ist der Anteil des Naturgeschehens, den wir uns derart eingemeindet haben, unverhältnismäßig klein dem gesamten Geschehen gegenüber. Somit hat der Ausspruch: alles Geschehen ist determiniert, überall dort keinen aufweisbaren Inhalt, wo wir den Inhalt dieser Determination nicht aufweisen können, d. h. überall, wo uns eine sichere Voraussicht des Geschehens mangelt.

So sind wir im Gegensatz zu dem Verfasser (Seite 7 u. 8) durchaus berechtigt, den Willen des Menschen als bewegende Kraft (im übertragenen Sinne) anzusetzen, denn es ist willkürlich, etwa das physische Geschehen als unbedingt primär und die entsprechenden psychischen

Erlebnisse als sekundär zu betrachten. Gerade hier hätte der Verfasser durch das eindringendere Studium Machs (den er im Zusammenhange hiermit zitiert) einen freieren Standpunkt gewinnen können; andererseits wird das in solche Richtung gelenkte Denken durch die Energetik in ganz besonders wirkungsvoller Weise substanziiert. Es handelt sich hier wieder um eine der unvermeidlichen Unstimmigkeiten, zu denen die Mechanistik immer wieder führt.

Konnten wir uns mit dem Verfasser auf einem von ihm vielleicht weniger eindringend durchgearbeiteten Gebiete nicht einverstanden erklären, so darf dies um so bereitwilliger auf dessen eigentlichem Felde geschehen. Indem die Entwicklungsrichtung der Menschheit (soweit wir sie zu überblicken vermögen) als nach zunehmender Vergesellschaftung strebend erkannt nnd bestimmt wird, ergibt sich alsbald nicht nur ein überall anwendbarer Gesichtspunkt für die Ordnung und Beurteilung der geschichtlichen Tatsachen, sondern auch gleichzeitig ein Maßstab für Politik und Ethik. Die Tatsache dieser Entwicklungsrichtung ergibt das als „gut“, was im Sinne dieser Richtung liegt, und die Förderung dieser Richtung erscheint als Pflicht. „Aus der ‚Pflicht‘ der Vergesellschaftung entspringt einerseits die ‚Pflicht‘ der Arbeit, andererseits die ‚Pflicht‘ der selbständigen Ausbildung der Persönlichkeit. Diesen drei ‚Pflichten‘ aber entsprechen die drei Ideale, denen sich auch, wenn nicht alles trügt, durch die Anpassung an die äußere Entwicklung der Bewußtseinsinhalt der Menschheit allmählich annähert: Brüderlichkeit, Arbeit, Freiheit. Denn ein Erstarken der sozialen Gefühle, welches dem ersten dieser Ideale, und eine stärkere Entwicklung der Persönlichkeit, welche den letzteren entspricht, wird kaum geleugnet werden können. Aber auch Anzeichen einer fortschreitenden Anpassung unseres Bewußtseins an die Arbeit sind deutlich wahrnehmbar, da die Arbeit im allgemeinen nicht mehr wie in früheren Stadien der Entwicklung als Schande betrachtet und wenigstens die höher qualifizierten und im eigentlichen Sinne modernen Arten der Arbeit gerade bei ethisch hochstehenden Individuen mit Lustgefühlen verbunden sind.“

W. O.

Ausgewählte Werke von P. J. Möbius. Band V: **Nietzsche.** X und 194 S. Leipzig, J. A. Barth 1904. Preis M. 3.—.

Von den Werken über die Psychopathologie großer Männer, mit denen Möbius in gleicher Weise dem Arzte wie dem Kulturforscher überaus wertvolle Dienste erwiesen hat, ist die vorliegende Nietzsche-Schrift vielleicht das interessanteste und lehrreichste. Dies hat wohl zunächst seinen Grund darin, daß hier das zur Verfügung stehende Material bei weitem bestimmter und reicher war, als in den anderen Fällen, und dann, daß die Eigenartigkeit des behandelten Falles die Betätigung des wissenschaftlich arbeitenden Neurologen besonders dankbar gestaltete. Der aufregende und eigenartige Charakter von Nietzsches Werken hat ja von jeher die Frage nach etwaigen krankhaften Elementen in ihnen besonders nahe gelegt und der große Einfluß, den sie seinerzeit (denn der Höhepunkt der Welle scheint deutlich

vorübergegangen zu sein), insbesondere auf die deutsche Jugend ausgeübt haben, ließ eine Entscheidung der Frage als besonders wichtig erscheinen.

Die Antwort, zu welcher Möbius gelangte, ist bekannt. Er legt dar, daß die progressive Paralyse, an welcher Nietzsche zugrunde ging, auf eine während der Studentenjahre erworbene Infektion zurückzuführen ist und bestimmt mit großer Schärfe den Zeitpunkt, in welchem sich die ersten Krankheitswirkungen durch den Fortfall komplizierterer Hemmungen litterarisch kennzeichnen. Dieser liegt im Januar 1882 und ist durch das Aufflammen der überschwenglichen Glückseligkeitsstimmung gekennzeichnet, die mit dem Auftreten dieser Krankheit verbunden ist. Frühere gelegentliche kleinere Explosionen hält Möbius für wahrscheinlich und sucht sie im Einzelnen zu lokalisieren. Die Schriften vor diesem Zeitpunkte seien aber als im wesentlichen unbeeinflußt durch die Krankheit anzusehen, und in den nachfolgenden Schriften sind zahlreiche Stücke als nicht gestört durch den langsamen Fortschritt der Paralyse, also gleichfalls als normal zu betrachten.

Dem Leser wird nicht nur dieses fachmännische Urteil von Interesse sein, sondern nicht minder das philosophisch-ästhetische, welches ohne viel Umschweife meist das Richtige trifft. Insbesondere dürften die Darlegungen über die mangelnde Konsequenz und Geschlossenheit von Nietzsches Philosophie und die Notwendigkeit, bei seinen Äußerungen stets den Einfluß der augenblicklichen Stimmung und Beleuchtung in Abzug zu bringen, überall als völlig sachgemäß anzuerkennen sein. Die von Nietzsche so sehr gepriesene und von ihm bevorzugte Form des Aphorismus wird als diejenige gekennzeichnet, durch welche die Fehler von Nietzsches Denken bis zum äußersten gesteigert worden sind.

W. O.

L'Algèbre de la Logique par L. Couturat. Scientia No. 24. 100 S. Paris, Gauthier-Villars 1905. Preis 2 Fr.

In unserer Zeit tritt die Erkenntnis immer klarer auf, daß die Logik nichts ist, als der allgemeinste Teil der Mathematik oder besser der Mannigfaltigkeitslehre. Vorbereitet und bemerkenswert weit geführt war diese Einsicht bereits durch Leibniz, aber sie blieb unfruchtbar und wurde als eine phantastische Spekulation dieses großen Philosophen betrachtet. Nur wenige Forscher waren es, die dem Zeitgeschmacke zum Trotze diesen Gedanken weiter verfolgten und für die allgemeinsten logischen Operationen eine eindeutige und bestimmte Zeichensprache zu entwickeln sich bemühten, wie sie die Mathematik für ihre viel spezielleren Begriffe und Methoden so erfolgreich entwickelt hat. Alle diese Arbeiten greifen unmittelbar auf Leibniz zurück, ein Beweis für die fundamentale Beschaffenheit seiner Gedankenbildung.

Das vorliegende Büchlein gibt aus der Hand eines der besten Kenner des Gebietes eine einfache und leicht lesbare Einführung in diesen Gedankenkreis. Es behandelt nach einer Einleitung die beiden Auffassungen des Logikkalküls oder der Logistik, wie er sie zu nennen

vorschlägt. Dann folgen: Einschlußbeziehung, Gleichheit, Identität, Syllogismus, Definition der formalen Multiplikation und Addition, Vereinfachung und Zusammensetzung, Gesetze der Tautologie und der Absorption, Multiplikations- und Additionstheoreme, das distributive Gesetz, Null und Eins, das Gesetz der Dualität, Negation, Widerspruch und ausgeschlossenes Mittel, doppelte Negation, Contraposition, Existenzpostulat und so fort durch 60 Paragraphen, bis zum Gesetz der Importation und Exportation und der Reduktion der Ungleichungen auf Gleichungen.

Der Berichterstatter fühlt sich sehr sicher in der Behauptung, daß auf dem hier betretenen Wege die Entwicklung der Philosophie zu einer Wissenschaft mit einem allgemein anerkannten Bestand von Erkenntnissen vor sich gehen wird. Durch das vorliegende Büchlein ist das Betreten dieses Weges leicht gemacht; die Führung ist dabei so verläßlich, als nur irgend gewünscht werden kann. W. O.

Psychologie und Pathologie der Vorstellung. Beiträge zur Grundlegung der Ästhetik von R. Wallaschek. X und 323 S. Leipzig, J. A. Barth 1905. Preis M. 8.—.

Dem Berichterstatter ist selten ein Buch unter die Hände gekommen, mit dessen Grundsätzen er sich so unmittelbar einverstanden gefühlt hätte, wie das vorliegende. Die Vorrede gibt darüber Auskunft. „Ästhetik ist die Naturwissenschaft vom künstlerisch genießenden und produzierenden Menschen. Sie ist nicht die Lehre von dem Wesen, sondern von den Wirkungen der Dinge. Als solche wird sie sich der Aufgabe zu enthalten haben, von Kunstwerken als reinen Objekten zu sprechen, losgelöst von dem Eindruck, den sie hervorrufen. Sie ist weder bloß eine normative Wissenschaft vom Objekt (Kunstphilosophie) noch lediglich Psychologie, sie ist eine Analyse der Begeisterung und vermittelt das Wissen von dem Zustande des Menschen, in dem er sich unter dem Einfluß derjenigen Dinge befindet, die er um der Freude willen genießt. . . . . Die alte Ästhetik hat über Objekte gesprochen und ist dabei nur subjektiv gültig geblieben; wir werden vom Subjekt sprechen und hoffen dadurch zu objektiv gültigen Gesichtspunkten zu gelangen. . . . . Die Methode, die wir bei solcher Forschung einzuschlagen haben, ist zunächst die der physiologischen Psychologie; unsere Untersuchung erstreckt sich aber auch auf das pathologische Gebiet und benützt die Ergebnisse anormaler Erscheinungen, die beim Studium der Lebensfunktionen des Menschen dieselben Dienste leisten, wie die Vivisektion bei der Betrachtung seiner Organe. . . . . Noch hat der Verfasser kein vollständiges System zu bieten. Empfindung, Gefühl und Urteil müßten in derselben Weise behandelt werden, um ein abgeschlossenes Ganzes eines selbständigen Wissenszweiges zu bieten. . . . .“

Was die Ausführung dieser Leitgedanken anlangt, so hat man meist das Gefühl, daß der Verfasser es nicht sehr weit über das Sammeln und Ordnen eines sehr ausgedehnten Tatsachenmaterials gebracht hat, so sehr vermeidet er allgemeinere Zusammenfassungen und

Darstellungen. Dieses Tatsachenmaterial aber ist im höchsten Maße interessant und seine unbefangene Verwertung für das in Rede stehende Problem ist allein eine erhebliche Leistung. W. O.

Die Bilder von der Materie. Eine psychologische Untersuchung über die Grundlagen der Physik von J. Schultz. VII und 201 S. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht 1905. Preis M. 6.—.

Dies ist ein erfrischendes und interessantes Buch. Obwohl der Verfasser wiederholt betont, daß er seine Aufgabe als Psycholog und nicht als Physiker aufgefaßt habe, da ihm das Rüstzeug zu selbständiger Bearbeitung der Physik fehle, so wird auch der Physiker, der für erkenntnistheoretische Fragen ein Interesse hat, es mit Vergnügen lesen, sei es auch nur, um zu sehen, wie sich der Verfasser auf dem Sande des Apriori abzappelt, während er selbst behaglich im tiefen Wasser des Relationismus schwimmt. Das Gute dieses Buches liegt nämlich ganz wesentlich, ja fast ausschließlich in der Frische und Hingabe, mit welcher die Untersuchung geführt ist, und in der Ehrlichkeit, mit welcher der Verfasser nicht nur seine Gedanken, sondern auch seine Gefühle dem Leser mitzuteilen sucht. Daß er dabei vorläufig nicht weiter gelangt ist, als auf die Eselswiese der dynamischen Atomistik, ist dem Berichterstatter eine kleine Sorge, denn er hegt das Vertrauen, daß der Verfasser sich mit dem erreichten Standpunkte auf die Dauer doch nicht zufrieden geben wird. Und eine tiefer grabende Arbeit wird ihn dann unwiderstehlich in die Energetik führen.

Der Gedankengang ist ungefähr folgender. Die aprioristischen Denkformen sind durch tausende von Generationen erworbene und gegefestigte Reaktionen des Menschen auf die von seinem Willen unabhängige Außenwelt. Als solche Denkformen werden die Begriffe Substanz und Ursache angesehen, von denen behauptet wird, daß sie weiterhin unveränderlich und durch keine Entwicklung beeinflußbar seien. Dies ist natürlich der Punkt, aus welchem dann alle die weiteren Folgen stammen, so die Notwendigkeit der mechanistischen Naturauffassung und die entsprechende Verwerfung der Energetik u. s. w. Dem gegenüber ist zu betonen, daß keine Denkform als unveränderlich betrachtet werden darf. Die Geschichte hat uns gezeigt, daß der Fortschritt der Naturerkenntnis (und nicht das philosophische Denken, denn dieses ist von jenem Fortschritte unmittelbar abhängig) unwiderstehlich die Umgestaltung unserer früher erworbenen Anschauungen bewirkt, nachdem diese sich als unzweckmäßig erwiesen haben, und daß diesen Einflüssen gegenüber kein Apriori hilft oder dauernd wirksam ist.

Der Verfasser hat ganz richtig gesehen, daß die Energetik einen solchen Fortschritt bedeutet, sträubt sich aber dagegen, ihn anzuerkennen. Es ist dem Berichterstatter eine kleine Genugtuung, festzustellen, daß die gegen die Energetik S. 109 u. ff. erhobenen Einwände entweder bereits beantwortet sind (der Verfasser hat diese Antworten nur übersehen) oder daß sie auf Mißverständnissen beruhen. Natürlich ist die Schuld an solchen Mißverständnissen nicht ausschließlich dem Verfasser zuzuschreiben, wenn er auch manche wirklich hätte vermeiden können.

Es liegt in der Natur der Sache, daß diese junge Weltanschauung noch nicht überall die Spuren ihrer früheren Entwicklungsstadien abgestreift und die ihr passendste Gestalt angenommen hat. Aber tatsächlich hat eine eingehende Prüfung dieser Einwände nirgend einen dauernden Widerspruch ergeben, und der Berichterstatter hofft in nicht allzu langer Zeit in einer umgearbeiteten Ausgabe seiner „Vorlesungen" Gelegenheit zu finden. Unvollkommenheiten zu beseitigen, soweit es in seinen Kräften steht.

Der Gegensatz, der sich im Buche zwischen dem Philosophen und dem Physiker konstruiert findet (S. 11), darf nicht als zutreffend anerkannt werden. Wenn es heißt: „Der Physiker begehrt Tatsachen, alle Theorien sind ihm nur Werkzeuge, um nach neuem Wissen zu graben. Der Philosoph dagegen interessiert sich für Theorien, und erst als Brücken zu solchen werden ihm die Tatsachen wichtig", so zeigt schon die Substitution des Wortes „Wissen" für „Tatsachen", daß der Verfasser selbst gefühlt hat, wie unzutreffend das zweite Wort ist. Der Physiker begehrt die Möglichkeit, die Geschehnisse seines Gebietes vorauszusagen. Alle Tatsachen und alle Theorien sind ihm nur Mittel, diese Propheteneigenschaft zu entwickeln.

Wie man sieht, sind es nur Widersprüche, die gegen das Buch vorgebracht werden, und diese würden noch sehr viel mannigfaltiger werden, wenn erst auf den zweiten Teil des Werkes eingegangen werden sollte, in welchem der Verfasser die Ausarbeitung einer allgemeinen Physik auf Grund seiner Anschauungen versucht. Hier wird das Unzulängliche Ereignis. Aber trotz allem ist es ein hübsches und anregendes Buch, und es sei allen Lesern der Annalen als Übung empfohlen, ihre eigenen Anschauungen Stück für Stück an denen des Verfassers zu prüfen. W. O.

Prinzipien der Metaphysik von Br. Petronievics. Erster Band, erste Abteilung: Allgemeine Ontologie und die formalen Kategorien. Mit einem Anhange: Elemente der neueren Geometrie. XXXI und 444 S. Heidelberg, C. Winters Universitätsbuchhandlung 1904. Preis M. 16.—.

Der Grundgedanke, von welchem der Verfasser „so oft gemachten und ebenso oft mißlungenen oder wenigstens nur teilweise gelungenen Versuch macht, das Rätsel der Welt zu lösen", ist der Finitismus, d. h. die Annahme, daß Zeit und Raum nicht ins Endlose teilbar seien, sondern aus Atomen bestehen. Der Verfasser hat seine Ansicht und die sich aus ihr ergebenden Konsequenzen in diesen Annalen an anderer Stelle (4, 239) so ausführlich dargestellt, daß die Leser auf jene Arbeit verwiesen werden dürfen. W. O.

Druck von Fr. Richter in Leipzig.

19. VII. 1906. V. 3.

ANNALEN DER NATURPHILOSOPHIE

HERAUSGEGEBEN VON

WILHELM OSTWALD

FÜNFTER BAND

DRITTES HEFT

VERLAG VON VEIT & COMP. IN LEIPZIG

1906

Inhalt

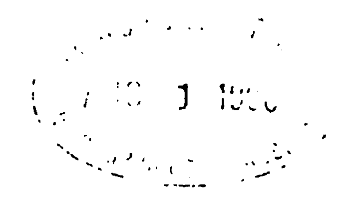
Die „Annalen der Naturphilosophie" erscheinen in zwanglosen Heften. Drei bis vier Hefte bilden einen Band. Der Umfang eines Bandes wird ca. 30 Druckbogen betragen; sein Preis soll sich durchschnittlich auf 14 Mark stellen.

Beiträge für die Annalen, sowie Bücher, deren Besprechung gewünscht wird, bittet man zu senden an Prof. Dr. **W. Ostwald** in **Leipzig,** Linnéstr. 2/3.

Die Herren Mitarbeiter erhalten sechzig Abzüge ihrer Beiträge.

Die bisher erschienenen vier Bände der **Annalen der Naturphilosophie** können zum Preise von 14 Mark für den gehefteten und 15 Mark 50 Pf. für den gebundenen Band durch alle Buchhandlungen bezogen werden.

Für diejenigen, welche die Bände in Heften beziehen, stehen bei Vollendung eines Bandes Einbanddecken zum Preise von 1 Mark zur Verfügung.



Bausteine zu einer neuen chemischen Theorie.

Von

F. Wald

in Kladno (Böhmen).

Einleitung.

Vor einer langen Reihe von Jahren machte ich es mir zur Aufgabe, die chemischen Grundgesetze, wie sie im Rahmen der Atomhypothese vorgetragen werden, durch hypothesenfreie Betrachtungen abzuleiten; ich wollte dabei im Geiste phänomenologischer Forschung überall auf die Tatsachen selbst zurückgehen, um sie direkt wieder mit Tatsachen zu verknüpfen.

Allmählich erhielt aber das Problem eine etwas andere Gestalt, indem mir die Ableitung der Daltonschen Sätze nicht mehr als wichtigste Aufgabe erschien. Ich durfte nur mathematisch einwandfreie Denkmittel zur Anwendung bringen, und mußte gerade hier die größten Schwierigkeiten finden; obwohl ich keineswegs wohlgeschulter Mathematiker bin, habe ich mir doch im Laufe der Zeit eine gewisse Gewandtheit in der Behandlung linearer Gleichungen erworben, und solche Gleichungen reichen jedenfalls hin, um einen großen Teil rein chemischer Fragen zu bewältigen. Da sah ich nun zu meinem Erstaunen, daß wir gegenwärtig in der Chemie die elementarsten Forderungen eines richtigen Rechnens nicht zu befriedigen vermögen, da wir z. B. keinen Unterschied zwischen Unabhängigem und Abhängigem machen können, so lange wir uns im Rahmen der herrschenden Theorie bewegen. So wurde es meine Aufgabe, chemische Probleme so zu gestalten, daß sie sich einer mathematisch richtigen Behandlung fügen.

In dieser Richtung ist bisher gar nichts geleistet worden, und so ergaben sich die bereits erwähnten Schwierigkeiten, welche an meine Geduld die härtesten Anforderungen stellten. Bin ich auch

noch lange nicht an meinem Ziele, so glaube ich doch, jetzt einige Proben dafür vorführen zu können, daß auf dem neuen Wege wohl ein Fortkommen möglich ist, und daß hier die Gewinnung mancher neuen Einsicht, welche anders nicht zu erreichen wäre, mit Sicherheit erwartet werden darf. Vielleicht werden jüngere, mathematisch gewandtere Forscher daraus den Mut schöpfen, dem Problem näher zu treten, und es mit frischen Kräften besser zu fördern, als ich es vermag.

Mir fehlt es an Zeit und nebstdem fühle ich mich der langen, nur langsam fortschreitenden Arbeit sehr müde; anderseits glaube ich aber, daß es meine bisherigen Ergebnisse im Interesse der Wissenschaft doch wohl verdienen, vor dem Vergessen geschützt zu werden, und so trete ich mit einer unfertigen Arbeit hervor, um wenigstens die Methode meiner Forschungsart auf diesem Gebiete darlegen zu können.

Das Problem. Grundbegriffe.

1. Die herrschende chemische Theorie behandelt im wesentlichen nur die Eigenschaften und Reaktionen einer engen Auswahl chemischer Produkte, der „chemisch reinen Körper" oder „chemischen Individuen", Elemente und Verbindungen. Es gibt aber auch Phasen von veränderlicher chemischer Qualität (oder, wie man gewöhnlich sagt, veränderlicher chemischer Zusammensetzung), und die Erforschung derselben gehört nicht allein der physikalischen Chemie an; die Zusammensetzung solcher Phasen muß ja bestimmten, rein chemischen Gesetzen unterworfen sein, weil anders keine chemische Analyse möglich wäre. Die hier obwaltenden Gesetze sind bisher unbekannt, ja man scheint die Wichtigkeit ihrer Kenntnis gar nicht hoch anzuschlagen, da auch nicht die Spur eines Ansatzes solcher Gesetze vorliegt.

Die Gesetze, welche die veränderliche Zusammensetzung von Phasen in jenem Umfange beherrschen, in welchem sie unabhängig ist vom Drucke und der Temperatur, müssen offenbar die bekannten Sätze Daltons über die Zusammensetzung von chemisch reinen Verbindungen als besonderen Fall in sich enthalten. Daher wäre es auch vergebliche Mühe, wenn man sie von Daltons Sätzen ausgehend ableiten wollte; zum mindesten müßte man diese Sätze einschneidend verallgemeinern, und hier liegt auch die Erklärung dafür, warum die zu suchenden Sätze bisher nicht entdeckt werden konnten: Man ist so durch-

drungen von der Überzeugung, daß die herrschende Theorie mit ihren primitiven Denkmitteln überall ausreichen muß, daß man lieber die Augen von Problemen schließt, die im Geleise der herkömmlichen Betrachtungsweisen nicht bewältigt werden können.

Im Anschlusse an die herrschende Theorie und besonders an die (von ihr adoptierte) Atomhypothese hat sich die Strukturlehre entwickelt, die ja zweifellos richtig beobachtete Tatsachen wiedergibt und auch noch manche unbekannte Tatsachen mit einer nicht unbeträchtlichen Sicherheit vorauszusehen gestattet. Es ist aber unzweifelhaft, daß hier eine Theorie notwendig wäre, welche die Tatsachen selbst direkt zu behandeln vermag, ohne sie erst in die Sprache der Atomhypothese übersetzen zu müssen, um zuletzt eine neuerliche Rückübersetzung in die gewöhnliche Sprache zu erfordern.

2. Eine neue Theorie, welche die Fehler der alten vermeiden will, kann nicht chemische Individuen als „normale Ausgangskörper" aller Reaktionen benützen, sondern muß hierfür homogene Phasen willkürlicher Qualität verwenden, welche dann freilich für alle Zukunft festzuhalten ist; es ist dies nicht so unmöglich, wie es auf den ersten Blick scheint. Sie wird genau unterscheiden müssen, ob eine Reaktion schon durch bloße Berührung der Ausgangskörper bewirkt wird („reine Berührungsreaktionen") oder ob nebstdem noch besondere Eingriffe wie Belichtung, Schlag, Funken, elektrische Ströme, Erwärmung über eine gewisse Temperatur zum Eintritt der Reaktion nötig sind. Wir fassen letztere Eingriffe (nebst der Zufuhr positiver Katalysatoren) als Störungen zusammen und setzen „Störungsreaktionen" den reinen Berührungsreaktionen oder störungsfreien Reaktionen gegenüber.

Bei störungsfreien Reaktionen ist es gleichgültig, in welchen Teilmengen und in welcher Reihenfolge die Ausgangskörper zusammengeführt werden; bei Störungsreaktionen ist dies aber nicht mehr der Fall, sondern es hängt die Beschaffenheit der Produkte auch noch von der Ordnung der Operationen ab, indem es sehr darauf ankommt, ob ein gewisser Ausgangskörper vor oder nach einer Störung ins Reaktionsfeld gebracht wurde. Immerhin ergibt sich auch hier unter gewissen Bedingungen nur eine endliche Anzahl verschiedener Formen der Produkte bei gegebenen Gesamtmengen der Ausgangskörper, und so bietet sich die Gelegenheit, hier eine Theorie zu entwickeln, welche der mathematischen Theorie der Substitutionsgruppen ähnelt, und einen

hypothesenfreien Ausdruck jener Tatsachen ermöglicht, für welche die Organiker die Atomhypothese als vollkommen unentbehrlich betrachten.

Bei allen Betrachtungen wird man von dem Grundsatze ausgehen können, daß zur Darstellung der rein chemischen, d. h. nicht ins physikochemische Gebiet hinübergreifenden Beziehungen lineare Gleichungen ausreichend sind. Es spricht hierfür die relativ einfache Natur dieser Erscheinungen, also der Umstand, daß es anders unmöglich gewesen wäre, ihnen durch die simple, herkömmliche Theorie auch nur einigermaßen beizukommen.

Einen wesentlichen Punkt der neuen Theorie bildet weiter der Satz, daß in Reaktionsgleichungen die Masse eines Produktes nie negativ werden darf; auf den ersten Blick erscheint er selbstverständlich, aber man findet bald, daß man sehr wohl mit negativen Mengen der Ausgangskörper rechnen darf, und dann wird es fraglich, warum nicht Gleiches bei den Produkten gilt. Wir werden dies als mit der Tatsache zusammenhängend darlegen, daß stets eine endliche Anzahl Ausgangskörper ausreicht, um alle möglichen Produkte zu gewinnen.

Alle unsere Reaktionsgleichungen werden daher eine Grenze ihrer Gültigkeit in jenem Punkte finden, in welchem die Masse irgend eines Produktes auf Null herabsinkt; gehen wir nach dieser Richtung soweit wie irgendwie tunlich, so kommen wir zu Reaktionen, die in gewisser Hinsicht so einfach sind als möglich, indem sie möglichst wenige Produkte, eventuell auch möglichst wenige Ausgangskörper umfassen. Damit erreichen wir aber das Gebiet der Reaktionen „chemisch reiner" Körper.

Die Gleichungen einer veränderlichen, reinen Berührungsreaktion.

1. Gegeben sei uns eine gewisse Anzahl verschiedener, physikalisch homogenen Körper

$$a\ b \cdots f,\ g\ h \cdots k$$

welche wir als normale Ausgangskörper für reine Berührungsreaktionen benutzen wollen. Wir setzen also voraus, daß man diese Körper wenigstens bei Einhaltung gewisser Grenzen der Massenverhältnisse nicht alle gleichzeitig zusammenbringen kann, ohne daß sie sich in andere Körper umwandeln. Innerhalb der gewissen Grenzen werden daher auch alle diese Körper in unabhängig variabelen Mengen zur Reaktion kommen.

Es sei in obiger Reihe kein überflüssiger Körper vorhanden, d. h. es soll jede Variation einer Masse eine besondere Variation der Produkte bewirken, die mit den übrigen Ausgangskörpern allein nicht hervorgebracht werden kann.

Jede Reaktion liefert eine Reihe coexistenter Phasen, und an diesen können einerseits reine Massenänderungen (d. h. solche bei ungeänderter Qualität), anderseits chemische Qualitätsänderungen beobachtet werden. Ist die Anzahl Ausgangskörper groß genug, so kann die Masse jeder Phase bei konstanter Qualität unabhängig variiert werden, so daß die Anzahl reiner Massenvariationen mit der Anzahl Produkte übereinstimmt. Bezeichnet man nun mit f die Anzahl der Phasen $A\ B \cdot\cdot F$, mit k die Anzahl Ausgangskörper, so wird $k-f$ die Anzahl unabhängiger Qualitätsvariationen sein.[1]

In einem Phasensystem mit größerer Anzahl Phasen hängt gewöhnlich die Qualität und Masse derselben auch vom Druck und der Temperatur ab, und können daher solche Probleme nur unter Verwendung thermodynamischer Lehrsätze behandelt werden.

Man kann indessen die Anzahl gebildeter Phasen herabdrücken, indem man z. B. die Gegenwart von Keimen gewisser Phasen vermeidet; allerdings bleibt dann im allgemeinen immer noch mehr als eine Phase vorhanden, sofern die Massen der Ausgangskörper frei variiert werden. Ein Produktensystem mit genügend kleiner Anzahl richtig gewählter Phasen hat aber die bemerkenswerte Eigenschaft, daß in ihm Masse und Qualität der Phasen unabhängig wird von der Temperatur und dem Drucke. Ein solches Produktensystem wollen wir

---

[1] In diese einfache Formel übergeht hier das Phasengesetz von Gibbs, wenn Druck und Temperatur frei veränderlich bleiben.

Der größte Fehler der herkömmlichen Theorie besteht jedenfalls darin, daß sie aus ihren normalen Ausgangskörpern (den Bestandteilen) immer nur eine Phase darstellen läßt, statt eines ganzen Phasensystems, und daß sie dann (im Prinzipe) jeder Phase bei k Ausgangskörpern $k-1$ chemische Qualitätsänderungen zuschreibt, während es nur $k-f$ solche Variationen gibt. Die fälschlich zugelassenen $f-1$ Qualitätsvariationen müssen dann durch die Annahme besonderer chemischen Verbindungsgesetze wieder eliminiert werden, während dazu die Bemerkung genügen würde, daß nur $k-f$ Bestandteile frei veränderlich sind, wenn man nur eine Phase entstehen lassen will. Irgend eine Klarheit über diese Dinge darf man aber natürlich von der — in mathematischer Hinsicht so verwahrlosten — bestehenden Theorie nicht verlangen.

voraussetzen, und nehmen (wie oben) an, daß es die Phasen $A\,B \cdot\cdot F$ enthalte. Treten zu diesen Phasen noch andere hinzu, so findet man auch, daß die Qualität und Masse der Phasen wieder vom Drucke und der Temperatur abhängig geworden ist. Daher ist es mindestens höchst wahrscheinlich, daß bei Zutritt nur einer Phase auch nur einer von den physikalischen Parametern wirksam wird, z. B. nur die Temperatur oder nur der Druck, und hier dürfte die Quelle der Volumgesetze und Gesetze der spezifischen Wärmen sowie Reaktionswärmen liegen. Indessen konnte ich eine Untersuchung nach dieser Richtung bisher nicht vornehmen.

2. Nach dem Satze von Lavoisier ist die Summe der Massen vor der Reaktion gleich jener nach der Reaktion, und wir haben also

$$S = a + b + \cdot\cdot + f + g + h + \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot + k = A + B + \cdot\cdot + F \quad . \quad (1)$$

Um die reinen Massenänderungen der Produkte einerseits, anderseits die Qualitätsänderungen beschreiben zu können, führen wir zwei Reihen von Hilfsvariabelen ein. Wir zerlegen die Massen $A\,B \cdot\cdot F$ in mathematische Produkte je zweier Faktoren, z. B.

$$\begin{aligned} A &= \mathfrak{a} \cdot A^1 \\ B &= \mathfrak{b} \cdot B^1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2) \\ &— — — \\ F &= \mathfrak{f} \cdot F^1 \end{aligned}$$

Hier sind $A^1 B^1 \cdot\cdot F^1$ besondere Bezugseinheiten für die Massen der gleichnamigen Phasen, welche nur von der Qualität („Zusammensetzung") derselben abhängen, während $\mathfrak{a}\,\mathfrak{b} \cdot\cdot \mathfrak{f}$ Zahlen sind, welche die Anzahl vorhandener Einheiten angeben. Die Bezugseinheiten sind also (abgesehen von physikalischen Beziehungen) den Molekulargewichten analog, und sie übergehen auch, wenn man die Grenzen der Phasen erreicht, in die Verbindungsgewichte der Phasen. Wie wir noch sehen werden, kann aber dieselbe Bezugseinheit in verschiedene Molekulargewichte übergehen, da mehrere chemische Individuen als Grenzformen einer und derselben Phase auftreten können. Die anderen Größen mögen als chemische Phasenmassen bezeichnet werden, und können mit den Zahlen in Parallele gestellt werden, welche man in den Formeln vor die Molekulargewichte schreibt, z. B. $2\,HCl$; natürlich sind sie hier ebenfalls als stetig veränderlich gedacht.

Es wird nun

$$S = a + b + \cdot\cdot + f + g + h + \cdot + k = \mathfrak{a} \cdot A^1 + \mathfrak{b} \cdot B^1 + \cdot\cdot + \mathfrak{f} \cdot F^1 \quad (3)$$

und wenn wir partiell nach z. B. $\mathfrak{a}$ differentiieren

$$\frac{\partial S}{\partial \mathfrak{a}} = \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}} + \cdot\cdot + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}} + \frac{\partial g}{\partial \mathfrak{a}} + \frac{\partial h}{\partial \mathfrak{a}} + \cdot\cdot + \frac{\partial k}{\partial \mathfrak{a}} = A^1 \quad . \quad . \quad (4\mathfrak{a})$$

wobei selbstverständlich zu berücksichtigen ist, daß $\mathfrak{a}\,\mathfrak{b} \cdot\cdot \mathfrak{f}$ voneinander unabhängig sind.

3. Zur Beschreibung der $k - f$ unabhängigen Qualitätsänderungen unseres Phasensystems führen wir ebensoviele neuen Unabhängigen $\mathfrak{G}\,\mathfrak{H} \cdot\cdot \mathfrak{K}$ ein, welche wir als Qualitätsgrößen bezeichnen wollen. Da die Definition derselben noch willkürlich ist, nehmen wir an, daß bei Konstanz aller übrigen Ausgangsmassen die Qualitätsänderung $\mathfrak{G}$ stattfindet, wenn man den Ausgangskörper g zuführt. Ebenso soll der Ausgangskörper h, wenn er allein zugeführt wird, nur eine Variation von $\mathfrak{H}$ bewirken u. s. w.

Ändert sich nun nicht bloß die Masse je eines Körpers der Reihe $g h \cdot\cdot k$ allein, sondern variieren alle Massen, so hat man als ausgezeichneten Fall zunächst jenen zu betrachten, welchen die Gleichungen (4) darstellen. Die dort vorkommenden Variationen der Ausgangsmassen $g h \cdot\cdot k$, welche nötig sind, um die Qualität aller Phasen konstant zu erhalten, wenn die Masse einer Phase variiert, wollen wir als abhängige bezeichnen; dann können wir sagen, daß jede unabhängige Variation von $g h \cdot\cdot k$ eine Qualitätsvariation der Phasen bewirkt. Dagegen wird eine unabhängige Variation der Ausgangsmassen $a b \cdot\cdot f$, wenn sie von den zugehörigen, abhängigen Variationen von $g h \cdot\cdot k$ begleitet wird, eine reine Massenvariation der Phasen bewirken.

Es werden nun, der einfachen Natur der hier behandelten Probleme entsprechend, die partiellen Differentialquotienten, z. B. $\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{a}}\,\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{b}} \cdots \frac{\partial g}{\partial \mathfrak{f}}$ überaus einfache, lineare Funktionen der Qualitätsgröße $\mathfrak{G}$ (und nur $\mathfrak{G}$) sein; Analoges gilt für die anderen Differentialquotienten, so daß z. B. $\frac{\partial h}{\partial \mathfrak{a}}\,\frac{\partial h}{\partial \mathfrak{b}} \cdots \frac{\partial h}{\partial \mathfrak{f}}$ nur Funktionen von $\mathfrak{H}$ sein werden u. s. w. Dagegen werden

$$\frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}}\,\frac{\partial a}{\partial \mathfrak{b}} \cdots \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{f}} \text{ Konstanten sein}$$

$$\frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}}\ \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{b}} \cdots \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{f}} \text{ Konstanten sein}$$

— — —

$$\frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}}\ \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{b}} \cdots \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{f}} \quad \text{„} \quad \text{„}$$

Differentiieren wir nun die Gleichungen (4) nochmals partiell nach $\mathfrak{G}$ oder $\mathfrak{H}$ u. s. w. bis $\mathfrak{K}$, so haben wir beispielsweise

$$\frac{\partial^2 S}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} = \frac{\partial A^1}{\partial \mathfrak{G}}$$

$$\frac{\partial^2 S}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{H}} = \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{H}} = \frac{\partial A^1}{\partial \mathfrak{H}} \quad \ldots \ldots \quad (5\mathfrak{a})$$

— — — —

$$\frac{\partial^2 S}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{K}} = \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{K}} = \frac{\partial A^1}{\partial \mathfrak{K}}$$

und analoge Gleichungen gelten für B, nur hat man gleichzeitig $\mathfrak{a}$ gegen $\mathfrak{b}$ und A gegen B zu vertauschen, u. s. w. Alle zweiten Differentialquotienten in $(5\mathfrak{a})$, $(5\mathfrak{b}) \cdots (5\mathfrak{f})$ werden konstant sein, alle hier nicht vorkommenden gleich Null.

Es ist nun A^1 nur eine Funktion von $\mathfrak{G}\mathfrak{H} \cdots \mathfrak{K}$, und daraus folgt z. B.

$$dA^1 = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} d\mathfrak{G} + \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{H}} d\mathfrak{H} + \cdots + \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{K}} d\mathfrak{K} \quad \ldots \quad (6_A)$$

und durch Integration findet man

$$A^1 = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{H}} \mathfrak{H} + \cdots + \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{K}} \mathfrak{K} + A^0$$

$$B^1 = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{H}} \mathfrak{H} + \cdots + \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{K}} \mathfrak{K} + B^0 \quad \ldots \quad (7)$$

— — — — —

$$F^1 = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{H}} \mathfrak{H} + \cdots + \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{K}} \mathfrak{K} + F^0$$

wo $A^0 B^0 \cdots F^0$ Integrationskonstanten sind.

4. Betrachten wir eine Identität, wie z. B.

$$\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} d\mathfrak{G} = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} d\mathfrak{G}$$

und integrieren einmal in allgemeiner Weise unter Annahme der Konstanz aller Massen mit Ausnahme von g, das andere Mal

ebenso, aber mit Rücksicht auf die Konstanz des zweiten Differentialquotienten, so finden wir

$$\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{a}} = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + g_{\mathfrak{a}} \quad \ldots \ldots \quad (8 g_{\mathfrak{a}})$$

wo $g_{\mathfrak{a}}$ eine Integrationskonstante ist. Analoge Gleichungen erhält man, wenn man $\mathfrak{a}$ durch $\mathfrak{b}$ oder $\mathfrak{c}$ u. s. w. bis $\mathfrak{f}$ ersetzt. Dann kann man aber auch noch gleichzeitig g gegen h und $\mathfrak{G}$ gegen $\mathfrak{H}$ vertauschen u. s. w. bis k und $\mathfrak{K}$.

Da die ersten Differentialquotienten von $a\, b \cdots f$ nach $\mathfrak{a}\, \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$ konstant sind, findet man leicht

$$\begin{aligned}
a &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}} \mathfrak{a} + \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{b}} \mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{f}} \mathfrak{f} \\
b &= \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}} \mathfrak{a} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{b}} \mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{f}} \mathfrak{f} \quad \ldots \ldots \quad (9) \\
&\text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \\
f &= \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}} \mathfrak{a} + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{b}} \mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{f}} \mathfrak{f}
\end{aligned}$$

und mit Rücksicht auf (8)

$$\begin{aligned}
g &= \left(\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + g_{\mathfrak{a}}\right) \mathfrak{a} + \left(\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + g_{\mathfrak{b}}\right) \mathfrak{b} + \cdots + \\
&\qquad \left(\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + g_{\mathfrak{f}}\right) \mathfrak{f} \\
h &= \left(\frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{H}} \mathfrak{H} + h_{\mathfrak{a}}\right) \mathfrak{a} + \left(\frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{H}} \mathfrak{H} + h_{\mathfrak{b}}\right) \mathfrak{b} + \cdots + \\
&\qquad \left(\frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{H}} \mathfrak{H} + h_{\mathfrak{f}}\right) \mathfrak{f}. \quad (10) \\
&\text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \quad \text{—} \\
k &= \left(\frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{K}} \mathfrak{K} + k_{\mathfrak{a}}\right) \mathfrak{a} + \left(\frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{K}} \mathfrak{K} + k_{\mathfrak{b}}\right) \mathfrak{b} + \cdots + \\
&\qquad \left(\frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{K}} \mathfrak{K} + k_{\mathfrak{f}}\right) \mathfrak{f}
\end{aligned}$$

Integrationskonstanten kommen weder in (9) noch in (10) vor; macht man nämlich alle Ausgangsmassen x-mal größer, so bleiben die Qualitätsgrößen ungeändert, und die Massen aller Phasen (d. h. $\mathfrak{a}\, \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$) werden ebenfalls x-mal größer. Führt man nun die gefundenen Werte in die Gleichung (1) ein, so hat man

$$
\begin{aligned}
S = {} & \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}}\mathfrak{a} + \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{b}}\mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{f}}\mathfrak{f} + \\
& + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}}\mathfrak{a} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{b}}\mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{f}}\mathfrak{f} + \\
& \quad - \quad - \quad - \quad - \\
& + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}}\mathfrak{a} + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{b}}\mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{f}}\mathfrak{f} + \\
& + \left(\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\,\partial \mathfrak{G}}\mathfrak{G} + g_{\mathfrak{a}}\right)\mathfrak{a} + \left(\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{b}\,\partial \mathfrak{G}}\mathfrak{G} + g_{\mathfrak{b}}\right)\mathfrak{b} + \cdots + \\
& \qquad \left(\frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{f}\,\partial \mathfrak{G}}\mathfrak{G} + g_{\mathfrak{f}}\right)\mathfrak{f} + \\
& + \left(\frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{a}\,\partial \mathfrak{H}}\mathfrak{H} + h_{\mathfrak{a}}\right)\mathfrak{a} + \left(\frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{b}\,\partial \mathfrak{H}}\mathfrak{H} + h_{\mathfrak{b}}\right)\mathfrak{b} + \cdots + \\
& \qquad \left(\frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{f}\,\partial \mathfrak{H}}\mathfrak{H} + h_{\mathfrak{f}}\right)\mathfrak{f} + \\
& + \quad - \quad - \quad - \quad - \quad + \\
& + \left(\frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{a}\,\partial \mathfrak{K}}\mathfrak{K} + k_{\mathfrak{a}}\right)\mathfrak{a} + \left(\frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{b}\,\partial \mathfrak{K}}\mathfrak{K} + k_{\mathfrak{b}}\right)\mathfrak{b} + \cdots + \\
& \qquad \left(\frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{f}\,\partial \mathfrak{K}}\mathfrak{K} + k_{\mathfrak{f}}\right)\mathfrak{f}. \qquad (11)
\end{aligned}
$$

Hier steht in der ersten Zeile die Masse des Ausgangskörpers a, in der zweiten jene von b u. s. w., so daß die letzte Zeile die Ausgangsmasse k darstellt.

Faßt man dagegen alle untereinanderstehenden Glieder zusammen (also z. B. diejenigen, welche $\mathfrak{a}$ zum gemeinsamen Faktor haben), so sieht man leicht, daß sie die Masse des zugehörigen Produktes (also z. B. A) darstellen. Es ergibt sich dies bei Betrachtung der Gleichungen (7), und sieht man dabei auch, welche Werte den Konstanten A^0, $B^0 \cdots F^0$ zukommen; man hat

$$
\begin{aligned}
A^0 &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}} + g_{\mathfrak{a}} + h_{\mathfrak{a}} + \cdots + k_{\mathfrak{a}} \\
B^0 &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{b}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{b}} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{b}} + g_{\mathfrak{b}} + h_{\mathfrak{b}} + \cdots + k_{\mathfrak{b}} \quad . \; . \; . \quad (12) \\
& \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \\
F^0 &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{f}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{f}} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{f}} + g_{\mathfrak{f}} + h_{\mathfrak{f}} + \cdots + k_{\mathfrak{f}}
\end{aligned}
$$

Experimentelle Ermittelung der Konstanten in den Reaktionsgleichungen.

Um in die gegebenen Gleichungen volle Einsicht zu gewinnen, muß man sich Klarheit darüber verschaffen, welche Größen in denselben willkürlich sind, und welche dem Experimente entnommen werden müssen.

Eine nähere Untersuchung dieser Frage zeigt, daß man am einfachsten in folgender Weise verfahren wird: Man bringe die Ausgangskörper in beliebigen Mengen zusammen, jedoch seien diese so gewählt, daß von keinem Ausgangskörper ein unverbrauchter Rest übrig bleibt. (Wie unverbrauchte Reste auftreten können, wird später dargelegt werden.) Man bestimme durch Wägung die gewöhnlichen Massen der Phasen und variiere dann die Ausgangsmassen derart, daß bei konstanter Qualität aller Phasen die Massen derselben geändert werden. Dabei wird man zu entscheiden haben, welche Ausgangskörper man der Reihe $a\ b \cdots f$ und welche der Reihe $g\ h \cdot\cdot k$ zuweisen will; ferner wird man für die chemischen Phasenmassen $\mathfrak{a}\ \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$ vor der reinen Massenänderung beliebige Werte annehmen und damit aus dem Ergebnis des Versuches die Werte der ersten Differentialquotienten in den Gleichungen (4) ermitteln. Dabei ist zu berücksichtigen, daß hier für endliche Änderungen z. B.:

$$\frac{\Delta a}{\Delta \mathfrak{a}} = \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

ist.

Da nun z. B. für $A = \mathfrak{a} A^1$ der eine Faktor gewählt ist, ergibt sich der andere von selbst, so daß die Bezugseinheiten $A^1 B^1 \cdots F^1$ als bekannt anzusehen sind.

Man wird nun Qualitätsänderungen bei konstanten chemischen Phasenmassen vornehmen, indem man z. B. nur die zugeführte Menge von g ändert, wodurch nur $\mathfrak{G}$ verändert wird. Man schreibe bei der gegebenen Qualität der Größe $\mathfrak{G}$ einen beliebigen Wert zu und nehme auch für $\partial g / \partial \mathfrak{G}$ einen willkürlichen Wert an.

Differentiiert man die erste Gleichung in (10) partiell nach $\mathfrak{G}$, so hat man

$$\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{G}} = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}}\, \mathfrak{a} + \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{G}}\, \mathfrak{b} + \cdots + \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{G}}\, \mathfrak{f} \quad . \quad . \quad (14)$$

wo $\partial g / \partial \mathfrak{G}$ und $\mathfrak{a}\, \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$ bekannt sind. Da wir die letztgenannten

Größen konstant halten, ist auch $\partial g/\partial \mathfrak{G}$ konstant und kann für eine endliche Änderung

$$\frac{\Delta g}{\Delta \mathfrak{G}} = \frac{\partial g}{\partial \mathfrak{G}}$$

gesetzt werden. Man ändere nun zunächst wie früher $\mathfrak{a}$ um $\Delta \mathfrak{a}$ und ermittele dann experimentell den jetzt geltenden Wert des obigen Quotienten, den wir mit $\left(\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{G}}\right)'$ bezeichnen wollen; man hat also dieselbe Qualitätsänderung auszuführen wie früher, und findet dann

$$\left(\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{G}}\right)' - \frac{\partial g}{\partial \mathfrak{G}} = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} \cdot \Delta \mathfrak{a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

wodurch der zweite Differentialquotient bestimmt ist. Aus

$$\frac{\partial g}{\partial \mathfrak{G}} = \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} \mathfrak{G} + g_{\mathfrak{a}}$$

ergibt sich dann auch noch $g_{\mathfrak{a}}$.

In gleicher Weise werden dann alle anderen zweiten Differentialquotienten ermittelt.

Kennt man alle Konstanten, so kann man für jede beliebige Gruppe von Werten der Ausgangsmassen die Massen der Produkte berechnen und auch ihre Qualitätsgrößen angeben. Zunächst gibt eine Lösung der Gleichungen (9) die chemischen Phasenmassen; führt man diese in (10) ein, so findet man die Qualitätsgrößen. Die Gleichungen (7) im Verein mit (12) geben dann die Massen jedes einzelnen Produktes.

Um irgend ein beliebiges Produkt qualitativ zu beschreiben, muß man nicht nur die Qualitätsgrößen angeben, sondern auch die Phase, welcher das Produkt angehört, denn die Qualitätsgrößen allein lassen noch f verschiedene Deutungen zu.

Abnormale Ausgangskörper. Negative Massen.

Wir haben bisher die Ausgangskörper $a\ b \cdots f,\ g\ h \cdots k$ benutzt, um aus ihnen durch störungsfreie Reaktionen alle anderen Körper darzustellen; wir nannten sie daher normale Ausgangskörper, etwa in dem Sinne wie das Meter als Längeneinheit, die Sekunde als Zeiteinheit normiert wird.

Es können aber auch noch die verschiedenen Produkte, welche aus den normalen Ausgangskörpern darstellbar sind, unterein-

ander in Wechselwirkung gebracht werden, und wir müssen voraussetzen, daß unsere Reihe normaler Ausgangskörper vollständig genug sei, um jede solche Reaktion zu beschreiben. Man findet natürlich die Produkte der Reaktion „abnormaler" Ausgangskörper, wenn man sich zunächst die abnormalen Ausgangskörper selbst einzeln aus den normalen dargestellt denkt, die dazu nötigen Ausgangsmassen berechnet und für jeden einzelnen Ausgangskörper die allgebraische Summe der verbrauchten Massen bildet. Setzt man diese in die früheren Gleichungen ein, so findet man die Massen der Produkte. Bei diesen Rechnungen können sich die Ausgangsmassen für einzelne Ausgangskörper negativ ergeben, und bei unpassenden Annahmen auch die Massen einiger Produkte. Nun können negative Massen für die normalen Ausgangskörper unbedenklich zugelassen werden, denn sie bedeuten folgende Operationsweise: Ist beispielsweise a negativ, so hat man die übrigen Ausgangskörper in solchen Massenverhältnissen zusammenzubringen, daß a entsteht, also eine von den gebildeten Phasen mit a identisch wird. Man hat dann die geforderte Menge von a zu entfernen und hat zu dem Reste der Erstprodukte den Rest der positiven Ausgangsmassen zuzufügen. Wäre noch ein anderer Ausgangskörper mit negativer Masse zu berücksichtigen, so hätte man in gleicher Weise auch diesen zu beseitigen, bevor man die Endprodukte darstellt.

Nichts ist verführerischer als der Gedanke, dieselbe Schlußweise auf die Produkte mit negativer Masse anzuwenden, und sie als abnormale Ausgangskörper zu betrachten, welche den normalen zugeführt werden. Tatsächlich ist ja eine solche Operationsweise jederzeit möglich und wirksam; das Wesentliche der Frage ist aber, daß eine solche Operationsweise nicht als notwendig betrachtet werden darf; man findet nämlich für die abnormalen Ausgangskörper nicht nur die Masse, sondern auch die Qualitätsgrößen durch die Rechnung vorgeschrieben. Nun ist jede Phase allein schon in qualitativer Hinsicht eine Mannigfaltigkeit von mehreren Dimensionen, und interpretiert man eine Rechnung, welche negative Produktenmassen ergibt, in dem Sinne, daß die entsprechenden Produkte notwendige abnormale Ausgangskörper seien, so kommt man sofort auf eine Anzahl solcher Körper, welche durch Zahlen von der Ordnung ∞^d mit $d \leq f$ zu bemessen sind. Dies steht aber in grellem Widerspruche mit dem Erfahrungssatze, daß stets eine endliche Anzahl Aus-

gangskörper zu allen Operationen hinreicht, ist übrigens auch an sich widersinnig, da wir niemals imstande wären, ein chemisches Arbeitsgebiet zu erschöpfen, wenn wir dabei mit einer unerschöpflichen Anzahl Ausgangskörper hantieren müßten.

Daher können wir für Produkte nur positive Massen als notwendige Rechnungsergebnisse zulassen. Negative Ausgangsmassen sind für die normalen Ausgangskörper zulässig, weil dies Körper von eindeutig bestimmter Qualität sind; negative Produktenmassen müssen eliminierbar sein, weil es Körper von veränderlicher Qualität sind. Da wir aber die Masse jeder Phase als mathematisches Produkt zweier Faktoren darstellen, nämlich der chemischen Masse, z. B. $\mathfrak{a}$ und der Bezugseinheit, z. B. A^1, so folgt, daß beide Arten von Größen in Null einen unteren Grenzwert haben; doch ist dabei vorausgesetzt, daß nur der eine Faktor sich vermindert, der andere aber positiv bleibt. Ist der eine Faktor gleich Null geworden, so besteht kein Grund mehr, warum der andere nicht negativ werden könnte; schließlich ist auch möglich, daß beide Faktoren gleichzeitig negativ werden. Dabei müßten aber wohl die Coexistenzverhältnisse aller beteiligten Phasen so durchgreifende Änderungen erfahren, daß dieser Fall vielleicht nicht vorkommt.

Die Grenzen der Variationen.

1. Betrachten wir die Gleichungen (9) unter der Annahme, daß eben nur die dort berücksichtigten Phasen entstehen, wobei die Qualitätsgrößen solche Werte haben sollen, daß alle Bezugseinheiten in (7) positiv sind.

Denken wir uns $a\ b \cdots f$ gegeben, so können in bekannter Weise $\mathfrak{a}\ \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$ berechnet werden, und wir wollen voraussetzen, daß auch diese Größen durchweg positive Werte haben.

Schreiben wir Δ für die Determinante

$$\Delta = \begin{vmatrix} \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}} & \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{b}} & \cdots\cdots & \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{f}} \\ \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}} & \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{b}} & \cdots\cdots & \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{f}} \\ - & - & - & - \\ \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}} & \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{b}} & \cdots\cdots & \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{f}} \end{vmatrix} \gtrless 0 \quad \ldots \quad (16)$$

und bezeichnen wir die Kolonnen derselben nach den Nennern mit $\mathfrak{a} \cdot \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$. Ersetzen wir die Kolonne $\mathfrak{a}$ in Δ durch die Kolonne

der linksstehenden Glieder in (9), so möge die neue Determinante mit $\Delta_{\mathfrak{a}}$ bezeichnet werden; analoge Bedeutung haben $\Delta_{\mathfrak{b}} \cdots \Delta_{\mathfrak{f}}$. Dann kann die Lösung der Gleichungen (9) in folgender, einfacher Weise angegeben werden:

$$\begin{aligned} \Delta \cdot \mathfrak{a} &= \Delta_{\mathfrak{a}} \\ \Delta \cdot \mathfrak{b} &= \Delta_{\mathfrak{b}} \\ &\text{— — —} \\ \Delta \cdot \mathfrak{f} &= \Delta_{\mathfrak{f}} \end{aligned} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

Wir können nun Δ in bekannter Weise nach den Minoren (Subdeterminanten) entwickeln und setzen

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{a}} \cdot A_{\mathfrak{a}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{a}} \cdot B_{\mathfrak{a}} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{a}} \cdot F_{\mathfrak{a}} \\ \Delta &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{b}} \cdot A_{\mathfrak{b}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{b}} \cdot B_{\mathfrak{b}} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{b}} \cdot F_{\mathfrak{b}}. \\ &\text{— — — — — — — — —} \\ \Delta &= \frac{\partial a}{\partial \mathfrak{f}} \cdot A_{\mathfrak{f}} + \frac{\partial b}{\partial \mathfrak{g}} \cdot B_{\mathfrak{f}} + \cdots + \frac{\partial f}{\partial \mathfrak{f}} \cdot F_{\mathfrak{f}} \end{aligned} \quad \ldots \quad (18)$$

Dann wird

$$\begin{aligned} \Delta \cdot \mathfrak{a} &= a \cdot A_{\mathfrak{a}} + b \cdot B_{\mathfrak{a}} + \cdots + f \cdot F_{\mathfrak{a}} \\ \Delta \cdot \mathfrak{b} &= a \cdot A_{\mathfrak{b}} + b \cdot B_{\mathfrak{b}} + \cdots + f \cdot F_{\mathfrak{b}} \\ &\text{— — — — — — — —} \\ \Delta \cdot \mathfrak{f} &= a \cdot A_{\mathfrak{f}} + b \cdot B_{\mathfrak{f}} + \cdots + f \cdot F_{\mathfrak{f}} \end{aligned} \quad \ldots \quad (19)$$

Nehmen wir beispielsweise an, daß Δ positiv sei, so werden doch die Minoren $A_{\mathfrak{a}} \cdots F_{\mathfrak{f}}$ teils positiv, teils negativ sein können. Wäre nun beispielsweise $A_{\mathfrak{a}}$ negativ, so darf offenbar ein positives a nicht unbegrenzt wachsen, wenn $\mathfrak{a}$ positiv bleiben soll. Es hat vielmehr a einen positiven oberen Grenzwert, welcher durch die Gleichung

$$a \leq -\frac{b \cdot B_{\mathfrak{a}} + \cdots + f \cdot F_{\mathfrak{a}}}{A_{\mathfrak{a}}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

bestimmt ist. Bringen wir eine größere Menge von a zu gegebenen Mengen $b \cdots f$ als die Gleichung (18) erlaubt, so bleibt der „Überschuß" von a unverbraucht zurück. In diesem Falle bedeutet also die Größe a in unseren Gleichungen nicht mehr die zugeführte Menge von a, sondern nur noch die verbrauchte.

Wäre noch ein zweiter oder dritter Minor der Reihe $A_{\mathfrak{a}}\, A_{\mathfrak{b}} \cdots A_{\mathfrak{f}}$ negativ, so kommt für ihn dieselbe Überlegung zur Geltung, und es darf dann natürlich a nicht über den kleinsten der ver-

schiedenen positiven Grenzwerte wachsen, da eben keine Phase eine negative Masse annehmen darf.

Umgekehrt wird es auch einen unteren Grenzwert für negative a geben. Es gilt auch die gleiche Betrachtung für $b \cdots f$; soll also nicht mehr als eine Phase verschwinden, so ergibt sich der obere oder untere Grenzwert einer Ausgangsmasse als eine Funktion der übrigen $f - 1$ Ausgangsmassen; verschwinden zwei Phasen, so werden die zugehörigen Grenzwerte zweier Ausgangskörper zu einer Funktion der übrigen $f - 2$ u. s. w.; soll überhaupt nur noch eine Phase entstehen, so stehen die Massen der Ausgangskörper $a\ b \cdots f$ in eindeutig bestimmten Verhältnissen, und gilt dies auch für die negativen Massen dieser Ausgangskörper.

Die Grenzwerte der Ausgangsmassen $a\ b \cdots f$ können übrigens am bequemsten direkt aus den Gleichungen (9) abgeleitet werden, indem man den Unabhängigen $\mathfrak{a}\ \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$ teilweise den Wert Null beilegt. Macht man nur eine von diesen Größen gleich Null, so bleiben noch $f - 1$ Unabhängige frei; setzt man irgend ein Paar solcher Größen gleich Null, so verfügt man natürlich nur noch über $f - 2$ Unabhängige u. s. w. Macht man alle gleich Null bis auf eine, so kann man die Verhältnisse der Massen $a\ b \cdots f$ direkt aus der Gleichung ablesen, denn sie fallen mit den Verhältnissen der Differentialquotienten zusammen, welche der betreffenden Phasenmasse, die nicht Null ist, zugehören.

2. Gelangt man für irgend einen Ausgangskörper an die Grenze, von wo ab er nicht weiter abgeschieden werden kann, d. h. seine negative Masse keine absolute Vergrößerung mehr zuläßt, so kann man sich denken, daß nichts mehr von ihm in den übrigen Ausgangskörpern „enthalten" war. Da die Qualitätsgrößen der Ausgangskörper vor Aufstellung der Gleichungen frei veränderlich sind, kann man auch eventuell solche Formen derselben finden, für welche der untere Grenzwert mit Null zusammenfällt, und kann sie als „Bestandteile" der Phasen ansprechen. Durch diese Betrachtungsweise gewinnt man eine populäre Erklärung für den unteren Grenzwert in dem Spruche: „Wo nichts ist, kann man nichts nehmen" und die hat man auch stets ausgenutzt. Aber diese Betrachtungsweise ist selbstverständlich unfähig, die andere Seite derselben Tatsache zum Ausdrucke zu bringen, daß man nicht imstande ist, einer bestimmten Phase beliebige Mengen eines beliebigen Ausgangskörpers einzuverleiben.

Hierfür ist man dann gezwungen, als Erklärung besondere „chemische Kräfte“ rätselhaften Ursprungs anzunehmen.

3. Bei vorstehenden Betrachtungen haben wir die Qualitätsgrößen der Produkte frei veränderlich gelassen, und gelangten an die Grenze der möglichen Reaktionen durch Änderungen der chemischen Phasenmassen $\mathfrak{a}\ \mathfrak{b} \cdots \mathfrak{f}$. Wie schon früher bemerkt worden ist, können wir aber auch durch Änderungen der Bezugseinheiten der Phasen, also durch Qualitätsänderungen an die Grenze gelangen, indem die Bezugseinheiten gleich Null werden, z. B. $A^1 = 0$. Die Phase kann dann formell eine endliche chemische Masse haben, und doch ist ihre wirkliche, gewöhnliche Masse gleich Null.

Es entsteht nun die Frage, wie groß die Anzahl Phasen ist, welche auf diese Weise zum Verschwinden gebracht werden können; betrachtet man die Gleichungen (7), welche die Bezugseinheiten der Phasen als Funktionen der Qualitätsgrößen darstellen, so sieht man leicht, daß es wesentlich darauf ankommt, wie groß die Anzahl Phasen im Vergleiche zur Anzahl Qualitätsgrößen ist. Übersteigt die Anzahl Qualitätsgrößen die Anzahl Phasen oder sind diese Zahlen wenigstens gleich, so kann man alle Bezugseinheiten gleichzeitig Null werden lassen; gibt es aber weniger Qualitätsgrößen als Phasen, so kann man nur so viele Bezugseinheiten gleich Null machen, als es Qualitätsgrößen gibt.

Da wir auf diesem Gebiete so gut wie gar keine experimentellen Erfahrungen haben, können wir die Antwort auf die aufgeworfene Frage nur indirekt erschließen, um nicht zu sagen erraten. Sie lautet aber dann in dem Sinne, daß die Anzahl Phasen in einer veränderlichen Reaktion im allgemeinen **größer** ist als die Anzahl der Qualitätsvariationen.

Dann können aber die f-Gleichungen in (7) nicht voneinander unabhängig sein, sondern man kann Faktoren $\varkappa_A\ \varkappa_B \cdots \varkappa_D$ $\varkappa_E \cdots \varkappa_F$ angeben, welche folgende Gleichungen befriedigen:

$$\varkappa_A(A^1 - A^0) + \varkappa_B(B^1 - B^0) + \cdots + \varkappa_D(D^1 - D^0) + \varkappa_E(E^1 - E^0) + \cdots + \varkappa_F(F^1 - F^0) = 0$$

$$\varkappa_A \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{G}} + \varkappa_B \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{G}} + \cdots + \varkappa_D \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{d}\, \partial \mathfrak{G}} + \varkappa_E \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{e}\, \partial \mathfrak{G}} + \cdots + \varkappa_F \frac{\partial^2 g}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{G}} = 0$$

$$x_A \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{H}} + x_B \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{H}} + \cdots + x_D \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{d}\, \partial \mathfrak{H}} + x_E \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{e}\, \partial \mathfrak{H}} + \cdots + x_F \frac{\partial^2 h}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{H}} = 0$$

— — — — — —

$$x_A \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{a}\, \partial \mathfrak{K}} + x_B \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{b}\, \partial \mathfrak{K}} + \cdots + x_D \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{d}\, \partial \mathfrak{K}} + x_E \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{e}\, \partial \mathfrak{K}} + \cdots + x_F \frac{\partial^2 k}{\partial \mathfrak{f}\, \partial \mathfrak{K}} = 0 \quad . \; . \; . \quad (21)$$

Es sei nun die Anzahl Phasen $AB \cdots D$ gerade gleich der Anzahl Qualitätsgrößen $\mathfrak{G}\mathfrak{H} \cdots \mathfrak{K}$, also auch gleich der Anzahl Ausgangskörper $gh \cdots k$. Dann wird man z. B. die Bezugseinheiten $A^1 B^1 \cdots D^1$ gleich Null machen können und findet für diesen Fall die Grenzwerte von $\mathfrak{G}\mathfrak{H} \cdots \mathfrak{K}$ aus (7), indem man nur die zugehörigen Gleichungen zur Berechnung benützt, jene für die Bezugseinheiten $E^1 \cdots F^1$ aber wegläßt. Setzt man dann diese Grenzwerte in die letztgenannten Gleichungen ein, so findet man auch die Bezugseinheiten $E^1 \cdots F^1$, welche zwar nicht Null sein werden, aber eindeutig bestimmt sind. Eine andere Kombination von Bezugseinheiten, welche gleich Null gesetzt werden, wird eine andere Gruppe von Grenzwerten der Qualitätsgrößen liefern, und so wird es höchstens

$$\binom{f}{d} = \frac{f(f-1)(f-2)\cdots(f-d+1)}{1 \cdot 2 \cdots d} \quad . \; . \; . \; . \quad (22)$$

verschiedene Gruppen solcher Grenzwerte geben.

Eine Reaktion, in welcher man möglichst viele (also d) Phasen durch Nullwerden der Bezugseinheiten zum Verschwinden gebracht hat, wird immer noch $f-d$ Phasen liefern, aber die gewöhnlichen Massen dieser Phasen, welche sich als Produkte der zusammengehörigen Bezugseinheiten und der chemischen Phasenmassen ergeben, werden immer noch frei veränderlich sein, da die chemischen Phasenmassen frei bleiben. Man kann also auch noch alle restlichen Phasen bis auf eine verschwinden lassen, indem man den zugehörigen chemischen Phasenmassen den Wert Null erteilt.

Die Annahme, daß bei einer veränderlichen Reaktion die Anzahl Qualitätsvariationen kleiner ist als die Anzahl Phasen, welche im allgemeinen entstehen, rechtfertigt sich eben durch die Gleichungen (21), zu welchen sie führt; da zweifellos Ab-

hängigkeitsbeziehungen zwischen den Bezugseinheiten der Phasen bestehen, muß auch die Prämisse richtig sein, aus welcher allein solche Beziehungen ableitbar sind.

Schluß.

Durch die vorangehenden Betrachtungen sind wir zu Reaktionen gekommen, bei welchen aus den normalen Ausgangskörpern (bei entsprechender Wahl der Ausgangsmassen) nur noch je eine Phase entsteht, und dieser nur Qualitätsgrößen zukommen, welche den jeweiligen Grenzwerten dieser Größen entsprechen. Die Phase ist also ein chemisches Individuum.

Wir können nun noch einen Schritt weiter gehen, indem wir Reaktionen untersuchen, bei welchen nicht direkt die normalen Ausgangskörper verwendet werden. Diese sollen vielmehr nur dazu dienen, um in der eben angegebenen Weise die Darstellung chemischer Individuen zu ermöglichen, und letztere sollen dann zur Wechselwirkung gebracht werden, und zwar unter solchen Umständen, daß sie wieder nur chemische Individuen als Produkte liefern. Die dazu nötigen Massen aller beteiligten Körper sollen ermittelt werden.

Die Ausführung der zugehörigen Rechnungen müßte, wenn der eingeschlagene Weg richtig ist, auf die einfachen Proportionen Daltons führen. Die multiplen Proportionen werden wohl aus einer anderen Gedankenreihe abzuleiten sein, indem man Störungsreaktionen betrachtet. Störungsreaktionen können keine Produkte geben, die man nicht auch durch Berührungsreaktionen gewinnen könnte; es gibt aber Produkte, welche Störungen widerstehen, und jede Störungsreaktion führt die ihr unterworfenen Produkte einer Berührungsreaktion in solche widerstandsfähigere Formen über. Es bestehen also in den widerstandsfähigen Produktensystemen neue Gleichungen zwischen den Unabhängigen, die Mannigfaltigkeit der Formen ist eine geringere. Doch ist es offenbar nur die qualitative Mannigfaltigkeit, welche sich vermindert, und die Gleichungen, welche die Freiheit eines erschöpfend gestörten, und dadurch gegen die Störung widerstandsfähig gewordenen („resistenten") Phasensystems beschränken, beziehen sich also nur auf die Qualitätsgrößen desselben.

Wir können eine Störung elementar nennen, wenn sie die Freiheit der Qualitätsgrößen nur um einen Grad vermindert.

Gibt es π elementare Störungen, so hat ein völlig resistentes (also von keiner Störung mehr beeinflußbares) Phasensystem nur noch $k-f-\pi$ freie Qualitätsvariationen. Bei passender Wahl der Ausgangskörper wird man mit $k-\pi$ Ausgangskörpern auskommen können, um alle reinen Massenvariationen und die noch zulässigen Qualitätsvariationen des resistenten Phasensystems zu bewirken, und diese Zahl fällt jedenfalls mit der Zahl der Elemente zusammen.

Die Wirkung einer Störung auf ein gegebenes Phasensystem wird mathematisch als eine lineare Projektion in einen Raum niederer Mannigfaltigkeit betrachtet werden können. Um sie zu beschreiben, wird man lineare Gleichungen für die Leitstrahlen benötigen und ferner Gleichungen für die Räume, in welche die Projektion stattfindet. Offenbar wird aber jede Störung die Grenze ihrer Wirksamkeit dort haben, wo eine Phasenmasse auf Null sinkt, d. h. die letztgenannten Räume fallen mit den bereits bekannten zusammen, welche die Variationen der chemischen Phasenmassen und der Qualitätsgrößen begrenzen.

Für die Gleichungen der Leitstrahlen liegt vielleicht eine Beschränkung in der Tatsache vor, daß man chemische Individuen durch Störungen stets wieder in Individuen umwandeln kann, daß also die Bildung anderer Phasenformen stets vermieden werden kann.

Alle diese Betrachtungen werden aber, so sachgemäß sie sein mögen, wahrscheinlich noch nicht zu dem Gesetze der multiplen Proportionen führen können. Dazu wird es wohl nötig sein, in die alte Bahn einzulenken, in welcher sich die bisherige Chemie bewegt, indem sie alle Reaktionen auf Elemente zurückführt, also auf eine, für reine Berührungsreaktionen ungenügend große Anzahl freier Ausgangskörper.

Eliminiert man die π Ausgangskörper, welche durch Störungen Umwandlungen erleiden, so wird auch die Anzahl Massenverhältnisse der restlichen Ausgangskörper ungenügend sein, um die Gesamtheit aller wirklich gewinnbaren Produkte mathematisch darzustellen. In dieser falschen Darstellungsweise der Tatsachen gibt es dann zu jeder „Zusammensetzung" eine π-dimensionale Mannigfaltigkeit verschiedener Produkte. Man vermindert sie scheinbar, indem man die Bezeichnung „Isomerie" nur für einzelne Körper zuläßt, also nicht für Gruppen mehrerer Phasen, und nur für Phasen, welche Individuen sind, nicht Phasen beliebiger Qualität.

So kommt man auf eine bloß endliche Anzahl von isomeren Körpern.

Da die nach Gewichtsverhältnissen bestimmte „Zusammensetzung" nicht genügt, um die chemischen Produkte eindeutig zu charakterisieren, hat man noch eine zweite Art Zusammensetzung erfunden, die „Struktur". Was an der Strukturtheorie sachlich richtig ist, wird sich auf die Erfahrung reduzieren lassen, daß bei Störungsreaktionen es auch noch darauf ankommt, ob man einen Ausgangskörper vor oder nach einer Störung zugeführt hat. Bedeuten die Buchstaben $x\ y\ z$ die Zufuhr je eines anderen Körpers, $\alpha\ \beta\ \gamma$ die Ausführung je einer anderen Störung, so können die Operationsfolgen

$$x\ y\ z,\ \alpha\ \beta\ \gamma$$
$$x\ \alpha\ y,\ \beta\ z\ \gamma$$
— — —

jedesmal andere Produkte liefern, oder manche Operationsfolgen geben gleiche Produkte. Operationsfolgen, welche gleiche Produkte liefern, können derselben Operationsgruppe zugewiesen werden. Damit ist wenigstens angedeutet, wie dieses Gebiet einer vernünftigen Behandlung zugeführt werden kann. Daß dabei Bilder nach Art der Strukturformeln vorzügliche Dienste leisten können, ist selbstverständlich, nur können sie hier nicht als Bilder für die hypothetische Lagerung der hypothetischen Atome in den hypothetischen Molekülen aufgefaßt werden. —

Die gegebenen Darlegungen sind noch in vielen Punkten unvollständig, und können also nur als Bausteine, günstigsten Falles als Grundsteine zu einer künftigen chemischen Theorie gelten. Es ist aber wohl auch deutlich ersichtlich, daß eine auf solchen Grundlagen entwickelte Theorie in allen Fällen bündigen Aufschluß über die wirkliche Richtung der Reaktionen geben wird; die bestehende Theorie muß dagegen aus ihren Elementen selbst Körper „zusammensetzen", welche — wie z. B. Chlorstickstoff oder Stickstoffwasserstoffsäure — noch nie aus diesen Elementen dargestellt werden konnten, weil sie mit wirklich boshafter Vorliebe sich in die Elemente zerlegen, wo sie nur irgendwie können, und dadurch die Vorstellung des „Zusammensetzens" wenigstens in diesen Fällen zu einer ganz unbrauchbaren machen.

Gegensinn und Gegenlaut.

Von

Prof. Dr. C. Abel.

Befremdend wie sie zunächst erscheinen, begegnen wir in allen, und zumal auch in den indogermanischen Sprachen Wurzeln und Worten, welche entgegengesetzte Bedeutungen in sich vereinen. Um einige Beispiele aus nächstliegendem Gebiet zu geben, so stoßen wir auf Englisch rood (Kreuz und grade Linie); Althochdeutsch riga (Kreuz und grade Linie); Englisch cleave (spalten und kleben); fast (fasten), feast (schmausen); Dänisch lide (leiden), lyde (verletzen); Griechisch χηλοῦν (spalten), χηλεύειν (verstricken); κελεύω (befehlen), κωλύω (verhindern); ταινία (Binde), τανύω (ausbreiten); εἴργω (einschließen), εἴργω (ausschließen); Littauisch pleiszti (verknüpfen), plyszti (trennen); Slovenisch-Tschechisch kaliti (dunkeln), Slovakisch (erhellen); kruk, Serbisch Schenkel, Bulgarisch Fuß und mancherlei mehr.

Wie in diesen Beispielen der Sinn, so verkehrt sich in anderen bei erhaltener Wurzelbedeutung der Laut. Neben Griechisch λακ-ίζω finden wir — die Vokalisation vorweg übergehend — κλ-άω (zerreißen, zerbrechen); neben ῥακ-οῦν (zerreißen) κείρ-ειν (ἐκάρην, zerschneiden); neben κίρ-κιν-ος (Kreis) ῥοικ-ός (krumm); neben καλ-εῖν λακ-εῖν (rufen); neben μόν-ος (einzeln) νέμ-ειν (teilen); neben Lateinisch tim-ere met-uere (fürchten); neben cli-n-are (biegen) ob-liqu-us (schief); neben cav-us vac-uus (hohl, leer); neben o-mn-is (alles) num-erus (Zahl); neben Neuhochdeutsch Loch hohl; neben Englisch heal (heilen) the leech (Arzt); neben Lettisch leek-tees kla-ni-tees (sich bücken) u. s. w.

In einer dritten Kategorie werden Sinn und Laut gleichzeitig der Inversion unterzogen. Englisch to s-plic-e heißt zum Beispiel verknüpfen, dagegen to clip, abschneiden; to list, hören, dagegen still, still; to spell, deutlich sprechen, dagegen to lisp undeutlich

sprechen; tip, top Oberstes, dagegen pit Unterstes; Griechisch τέμ-νω abschneiden, dagegen μετ-ά, zusammen mit; κείρ-ω abschneiden, dagegen ἄ-ρκ-υς, Band; κορ-έννυμι, sättigen, aber ὄ-ρεξ-ις Gier; Lateinisch min-us, weniger, nim-is, zuviel; Littauisch pul-ti (fallen), lip-ti hinaufsteigen u. s. w.

Obschon an sich zahlreich genug, sind Fälle dieser drei Kategorien, wenn sie, wie eben geschehen, auf eine einzelne Sprache beschränkt und auch in dieser nur für Gebilde von ganz oder fast ganz identischem Konsonantismus in Betracht gezogen werden, im Vergleich zu den unter weniger engen Bedingungen gewählten relativ selten. Ziehen wir indes sämtliche indogermanische Idiome zu gemeinsamer Vergleichung heran, wie wir bei der Verstreuung ihres alten Gesamt-Sprachguts über die verschiedenen Zweige der Familie nicht nur berechtigt, sondern zur Herstellung eines körperlichen und geistigen Ganzen verpflichtet sind, so wächst die Zahl der durchsichtig erhaltenen Beispiele schon bei identischem Konsonantismus ungemein. So erhalten wir exempli gratia für die Sinnverkehrung Lateinisch mut-us (stumm) neben Englisch mutt-er (murmeln); Griechisch σύν (mit), Althochdeutsch sin (viel) neben Lateinisch sin-e (ohne), sin-ere (weglassen); Niederdeutsch drock-en neben Neuhochdeutsch Dreck (nasser Schmutz), Littauisch drek-ti (feucht sein), derk-ti (regnen); Polnisch ruch (Bewegung) neben Neuhochdeutsch Ruhe; Lateinisch curv-us (krumm) neben Tschechisch krav-a (grade Linie); Griechisch κορ-ωνίς (krumm) neben Littauisch kar-ta (grade Linie); Griechisch πολ-ύς (viel) neben Lateinisch paul-us (wenig); Slovenisch s-lok (krumm) neben Lateinisch sub-lic-a (Pfahl); Russisch sam (einer) neben Neuhochdeutsch sam-t (einer und die anderen); Lateinisch mar-itus (Ehemann) neben Littauisch mar-ti (Braut) und Altnordisch maer (Jungfer); Altnordisch frakk-i (mutig) neben Schwedisch fruk-ta (fürchten) u.s.w. Desgleichen ergeben sich für die zweite, den Lautstand metathesierende Klasse auf diesem internationalen Gebiet vielfache Parallelformen wie Englisch hurr-y (eilen) neben Polnisch ruch (Bewegung); Lateinisch lat-us (weit) neben Griechisch τῆλ-ε (fern); Lateinisch cal-x (Ferse) neben Griechisch λάξ (Ferse); Griechisch κάλ-ως (Seil) neben Lateinisch laq-eus (Strick); Lateinisch ren (Niere) neben Neuhochdeutsch Niere; Lateinisch cur-vu-s (krumm) neben Griechisch ῥοικ-ός (krumm); Griechisch κλ-είω, Lateinisch cl-au-d-ere (schließen) neben Englisch lock (schließen); Lateinisch mut-us (stumm) neben Neuhochdeutsch s-tumm; Neuhochdeutsch

faul neben Niederländisch loof (faul), Griechisch λωφ-ᾶν (ausruhen, rasten); Lateinisch plec-t-ere (zusammenflechten) neben Serbisch s-klep-ati (gatten); Englisch lack (entbehren) neben Irisch call (Mangel); Griechisch σέλ-ας (Glanz) neben Dänisch lys (Licht); Russisch kur-iti (rauchen) neben Littauisch ruk-is, Niederländisch rook (Rauch) u. s. w. u. s. w. Und achten wir auf demselben mehrsprachlichen Felde auf Belege der doppelten Inversion, wo Laut und Begriff gleichzeitig umschlagen, so strömt es mit steigender Fülle auf uns ein in immer wechselnden und dennoch eng verflochtenen Gestaltungen, wie Angelsächsisch drig-an (trocknen) neben Dänisch graad (Thräne); Russisch rěk-a (Fluß) neben Griechisch κρ-αῦ-ρος (trocken); Lateinisch mut-us (stumm) neben Neuhochdeutsch Stimme; Lateinisch tac-ere (schweigen) neben Angelsächsisch cyd-an (künden); Neuhochdeutsch Mut neben Russisch dum (Verstand); Englisch s-tep (Schritt) neben Russisch put (Weg); Niederdeutsch fret-en neben Englisch s-tarv-e (hungern); Neuhochdeutsch Berg neben Russisch grob (Grube); Lateinisch cur-vu-s (krumm) neben Niederländisch-Schwedisch-Dänisch rak, rag (grade); Russisch děl-atĭ (thun, walten) neben Neuhochdeutsch leiden; Altnordisch hell-a (dunkle Unterwelt) neben Neuhochdeutsch lich-t; Neuhochdeutsch teil-en neben Englisch lot (Teil, großer Teil), lit-el (wenig) und ungezähltes Andere.

Der ganzen Ausdehnung von Gegensinn und Gegenlaut werden wir indessen erst inne durch die Beobachtung, daß in beiden Erscheinungen die drei Mutenstufen gleichwertig und vertauschbar sind. — Wenn in den historisch überlieferten Worten lux, λευκός (luc-s, λευκ-ός) das wurzelauslautende k stets unverändert bleibt und auch im Gegenlaut col-or (Glanz, rote Farbe, Farbe), im Gegensinn lusc-us (für luc-scus, blind, nicht sehend in der Dämmerung) und im Gegenlautgegensinn cal-igo (Finsternis) bewahrt wird, so hindert dies weder den Gegenlaut sich gleichzeitig als γλ-αῦ-κ-ος (funkelnd) noch den Gegensinn sich als λύγ-η (Dunkelheit) zu präsentieren, noch den Gegenlautgegensinn als Angelsächsisch gl-e-mm (dunkeler Fleck) — alle drei also mit gutturaler Media statt der Tenuis in lux — aufzutreten. Ähnlich in mannigfaltigerer Variation lautiert mit zwei Medien Slovenisch brěg (Hügel) neben einer vertretenden Aspirata und einer Media im russischen xreb-et (Berg); mit zwei Tenues im lateinischen Gegensinn porc-a (Furche), und ebenso im griechischen und lateinischen Gegenlautgegensinn κρηπ-ίς (Sohle), crep-ido (Sockel),

während eine Tenuis und eine Media in einem anderen lateinischen Gegenlautgegensinn s-crob-s (Grube) erscheinen. Ebenso crep-are (krachend brechen), dem gegenlautend βραχ-ύς (abgebrochen, kurz) mit Media und Aspirata statt zweier Tenues opponiert, gegensinnig Littauisch kilp-a (Strick) mit Lautidentität sekundiert und gegenlautgegensinnig Russisch brak (Verbindung, Ehe) und so-prjag-atĭ (verknüpfen), Englisch brack-et (verbinden), brac-e (Paar) mit Media und Tenuis (und zwar jedesmal mit anderer Media und Tenuis) sich gegenüber stellen. Hier werden die Beispiele Legion. Indem in der so gewonnenen Differenzierungsfülle Gegensinn und Gegenlaut die ganze Sprache durchziehen und alle einigermaßen fruchtbaren Wurzeln ergreifen, entspringt ihrer verbundenen Variabilität von Bedeutung und Laut ein reichstes Mittel der Sprachbildung in ältester Zeit. Wenn Grimm schon den bloßen Vokalablaut als das älteste Prinzip der Sprache betrachtete (Gramm. 2, 5), um wieviel wirksamer muß die ursprüngliche gemeinsame Vokal- und Konsonantenablautung in der Vervielfältigung von Gegenlaut und Gegensinn, durch welche sie sich der Beobachtung zuvörderst aufdrängt, gewesen sein. Wir werden sehen, daß ihre Funktion nicht hierauf beschränkt geblieben ist.

Zunächst nur die statistische Bemerkung, daß bei der also gesteigerten Kraft von Gegensinn und Gegenlaut auch lange Listen nicht mehr erweisen würden, als die wenigen gegebenen Proben. Eine Auswahl aus den klassischen, germanischen und slavischen Sprachen, die Schreiber dieses eben veröffentlicht, ist bis Glänzen gelangt und enthält bereits über 10000 Worte. Daraus folgt eine entsprechend geringe Anzahl neuer Wurzelzusammenhänge, eine entsprechend größere von Worterklärungen, und aus beiden der Anstieg zu einer historisch-systematischen Semasiologie der betreffenden Idiome.

Bei geringer Festigung der Artikulation von dem wachen Ohr der Völker- und Menschenkindheit hervorgerufen, ist der Gegenlaut eine natürliche Willkür primitiver Stämme und wird noch heute in manchen Indianer- und Negersprachen ad libitum produziert.[1] Auch in den höheren Rassen der indogermanischen Welt kann er demnach nur in grauer Vorzeit erwachsen sein und bestimmt damit das Datum wie den Charakter der Lautwechsel, die

[1] Brinton, Essays of an Americanist, 1890. Petitot, Déné Djindjié, Dictionnaire et Monographie 1876. Bishop Steer, Ki-Suaheli Grammat. 1875 etc.

ihm eignen, im Gegensatz zu den Wandlungen späterer, vom Prinzip der geringeren Anstrengung beeinflußter Perioden. Einen noch höheren chronologischen Wert besitzt der Gegensinn für uns, insofern die Messung am Gegenteil, der unsere Begriffe entstammen, nur einer sehr frühen sprachbildenden Periode, und zwar dieser allein, angehören kann. Nachdem der Mensch einmal das Helle vom Dunklen, das Starke vom Schwachen, das Ruhige vom Bewegten unterscheiden und weiter alle wesentlichsten Erscheinungen der Welt durch das ganze, dieselben katalogisierende Wurzelwörterbuch hindurch eine jede von ihren Nachbarn sondern gelernt, brauchte er sie, um sie einzeln aufzufassen, nicht mehr jedesmal von ihrem Gegenteil abzuheben, brauchte er zu diesem Behuf die Negation nicht mehr in derselben Lauttype mit der Position unterzubringen und sich wie zuerst auf Zusammenhang und Geste für die Unterscheidung beider zu verlassen.[1] Wie sich dieses älteste Verständigungsmittel in primitiven Sprachen und Schriften nachweisen läßt, so in entwickelteren der allmähliche Fortschritt zur einseitigen Bestimmung der Begriffe und damit die Spaltung der ursprünglich zweiseitigen Wurzel in je zwei, begrifflich und phonetisch differenzierte Lautkörper. Diese phonetische Variation der Wurzeln und ältesten Wortgebilde, die die allmähliche Überwindung des Gegensinns notwendig begleiten mußte, auch wenn nicht noch umfassendere Gründe dafür vorhanden gewesen wären, fällt demnach ebenso wie die längst beobachtete Vokalablautung der Wurzeln in prähistorische Zeit und wird von der späteren Festigung des Laut-

[1] Τῶν ἐναντίων τὴν ἀντὴν εἶναι ἐπιστήμην, lehrt Aristoteles (cf. Jahns Jahrb., Band 99, S. 243, 817—20). Omnis determinatio est negatio, bestätigt Spinoza, und „Die Grundlage aller Bestimmung ist die Negation", wiederholt Hegel. Auf das Sprachliche angewendet, lauten diese Sätze bei Bain, dem neuesten englischen Logiker: „We cannot have the conception of light except as passing out of the dark. The name light has no meaning without what is implied in the name dark. We distinguish the two opposite transitions, light to dark and dark to light, and this distinction is the only difference of meaning in the two terms: light is emergence from dark, dark is emergence from light". Und bei Arthur Bell: „A thought is a conception of opposites, of an antithesis. It is a unity composed of a duality. If there were only one thing in existence, there could he no sensation, for there could be no difference, and there could be no thought, for there could be no opposition". Theoretisch ist demnach die notwendige Zwillingsgeburt der Grundbegriffe von alters her erkannt; sie durch die ursprüngliche Unterbringung jedes solchen Zwillingspaares in einer gemeinsamen Lauttype tatsächlich nachzuweisen, verblieb der modernen Philologie.

systems so wenig berührt als sie seinerseits dieselbe zu verhindern vermochte.

Die Erwägung der Tatsachen führt schließlich über Gegensinn und Gegenlaut hinaus. Wollte man annehmen, daß eine Sprache jemals dialektlos oder wenigstens jedes Wort in jedem Dialekt variantenlos gebildet worden sei, so würde das erstere mit der in den entwickeltsten Sprachen noch heut obwaltenden Mannigfaltigkeit, das letztere mit der ebenfalls bis in die Gegenwart hinein reichenden Dialektfülle und individuellen Willkür sprechender Wilden und Halbwilden[1] und beides mit den materiellen und intellektuellen Bedingungen des Völkerlebens unvereinbar sein. Die anthropologischen und ethnographischen Gesichtspunkte, welche die Ablehnung derartiger Suppositionen erzwingen, werden von dem philologischen bestätigt. Da die Lautvariation für Gegensinn und Gegenlaut in der eigentlich sprachbildenden Periode gesichert ist, so ist sie damit, indem Gegensinn und Gegenlaut, von den wenigen erhaltenen sterilen Radices abgesehen, das gesamte Sprachmaterial durchsetzten, auch für dieses festgestellt. Überdies betreffen Gegenlaut und Gegensinn das in allen Redeteilen gleichmäßig auftretende Rohmaterial der Sprache, und sind, genau genommen, überhaupt keine speziellen Prozesse, sondern nur Beziehungen zwischen je zwei, im Gegensinnsfalle gemeinsam, im Gegenlautsfalle analogisch neben- und nacheinander entstandenen Typen. Lautwechsel, die in ihnen so häufig waren, gehörten demnach eo ipso dem gesamten, von ihnen in keiner Weise getrennten Sprachmaterial an, auch wenn sich darunter zuerst mehr spröde Stoffe ohne nähere Laut- und Begriffsverwandte gefunden haben sollten, als heut erkenntlich geblieben sind.

Es liegt noch ein anderer, noch allgemeinerer und triftigerer Grund, als selbst Gegensinn und Gegenlaut ihn liefern können, für das Entstehen und den Erweis prähistorischer Lautvariation innerhalb physiologischer Grenzen vor. Wir sehen von dem seltenen Nebeneinander der drei Mutenstufen in einem und demselben Wort derselben Sprache ab, wie es beispielsweise in Angelsächsisch frec, frig, freoh, freo, fri (ungestüm, froh, frei, Herr) erscheint, flankiert von den einseitigeren Formen des Altnordischen

[1] Montoya, Arte della lengua Guarani, p. 93; Darapsky, la lengua Araucana 1888, p. 15; Albornoz, lengua Chapaneca; Behrend, Chapanec etc.

mit Tenuis und Media in frek-r (ungestüm, heischend), fryg-dh (Wollust), vom Angelsächsischen selbst mit Tenuis und Media vereint in fricg-an, friccg-an (heischen), von ausschließlicher Tenuis im Gotischen frik-s (heischend) und von der Aspirata allein im Altsächsischen froh-o (freier Mann, Herr). Überzeugend genug an sich selbst, legen wir in diesem Zusammenhang auch kein abschließendes Gewicht auf denselben Vorgang, wie er in dem Verhältnis zwischen Laut und Sinn variierenden Sprossen ein und derselben Wurzel, deren Einheit durch die Verbindung von leiser Artikulationsabtönung desselben Organs mit geringer begrifflicher Nuancierung vernehmlich wird, häufig zutage tritt. Solche abschattierte Sippen wie ῥακ-οῦν (zerfetzen), ῥήγ-νυ-μι (zerbrechen), Gegensinn ἀ-ράχ-νη (Spinne); oder κείρ-ειν (abschneiden), χηλ-οῦν (spalten), Gegensinn glu-ere (zusammenleimen); oder πάλλ-ειν (schwingen), βάλλ-ειν (schwingen, fallen), σ-φάλλ-ειν (fällen); oder lux (Leuchte), λύχ-νος (Leuchte), Gegensinn λύγ-η (Dunkelheit); oder ἥλ-ιος (Sonne), ἀ-γλα-ός (glänzend), Gegensinn κελ-αινός (dunkel) schwellen zwar mit der Zahl der verglichenen Idiome rasch zu immer höheren und beredteren Ziffern an, ermangeln aber des letzten Bandes, der völligen Identität, das an einer anderen Stelle zutage liegt.

Betrachten wir zu ihrer Feststellung in einer ein wenig eingehenderen Auswahl die Wurzel ker (krumm) mit ihren Varianten kl, kn und versichern wir uns zunächst der Mutenabstufung des anlautenden Gutturals:

1. Kr. cur-vu-s (krumm), cir-cul-us (Kreis), κυρ-τός (gebogen, gewölbt), κυρ-τ-οῦν (stark biegen, krümmen, wölben). Gegensinn Littauisch kar-ta (grade Linie).

2. Gr. γυρ-ός (rund, ausgebogen, kreisförmig), γῦρ-ος (kreisartige Rundung), Serbisch po-gur-iti (sich biegen, bücken), Slovenisch o-gra-d (umzäunter Platz, Garten), gra-d (umzäunter Wohnplatz, feste Stadt, Burg), Slovenisch gra-n (Winkel). Gegensinn Neuhochdeutsch gra-d.

3. Hr. Lateinisch co-hor-s (umschlossenes Gehege, geschlossener Haufe), ἕρ-κ-ος (Umzäunung), εἴρ-γ-ω (umgeben, einschließen), Slovenisch hro-m (krumm, lahm). Gegensinn Altnordisch hra-d-r (grade).

4. Kl. κυλ-λό-ς (krumm, verrenkt nach außen, lahm), ἀγ-κύλ-ος (gebogen, gekrümmt), σ-κολ-ιός (nicht grade, krumm, schief, gewunden), κλί-ν-ειν (neigen, beugen, biegen), κλᾶν (verrenken, ver-

schieben), ὀ-κλ-άζω (sich zusammenkrümmen, kauern), Littauisch kel-ys (Knie), Slovenisch o-kle-ni-ti (umschließen), pri-klo-ni-ti (biegen), Tschechisch kul-a (Rundung), gegensinnig kůl (grade Stange).

5. Gl. γογ-γύλ-ος (rund), Mittelhochdeutsch Geil (Hode). Gegensinn Littauisch gil-ys (spitzer Stachel), Russisch u-gol (Winkel).

6. Hl. ἅλ-ως (Rundung, Lichtkranz), Tschechisch u-hel (Winkel), Altnordisch hall-r (schief), χωλ-ός (krummbeinig, lahm), Slovenisch hul-iti (sich beugen), Althochdeutsch hli-n-en (beugen, lehnen), χηλ-εύω (zusammenflechten), gegensinnig χηλ-οῦν (spalten).

7. Kn. Littauisch kin-ka (Kniebeuge), Niederländisch kni-k-en (biegen), kin-k (Krümmung, Drehung, Schlinge, Knoten). Gegensinn καν-ών (grader Stab, grade Linie, Richtschnur).

8. Gn. Russisch gnu-tĭ, Slovenisch u-gan-iti (biegen), γόν-υ, gen-u (Knie), γων-ία (Winkel), gegensinnig (Pfeiler).

9. Hn. Althochdeutsch hnei-k-an (biegen, neigen), Althochdeutsch hna-ch (Nacken), Tschechisch hnou-ti (beugen), han-k-a (Gelenk), Gegensinn Althochdeutsch hnu-to (spitzer Pfahl).

Und im Gegenlaut:

1. Rk. ῥοικ-ός (nach auswärts gebogen), ῥικ-νός (zusammengezogen, verschrumpft, klumpfüßig), Littauisch ruk-ti, rauk-ti (krümmen, falten, zusammenziehen), Lateinisch a-rc-us (Bogen), Littauisch ri(n)k-e (Kreis, Ring). Gegensinn Neuhochdeutsch reck-en (grademachen), Lateinisch rec-tu-s (grade), Niederländisch, Schwedisch, Dänisch rak, rag (grad).

2. Rg. Littauisch ri(n)g-oti (krümmen, kräuseln), Althochdeutsch rig-a (Kreis), Neuhochdeutsch Ri(n)g, Polnisch rog (Winkel), gegensinnig rog (spitzer Dorn), Althochdeutsch rig-a (grade Linie).

3. Rh. ὀ-ρχ-ίς (Hode), Althochdeutsch rih-o (Kniekehle), Tschechisch roh (Winkel). Gegensinnig Althochdeutsch rih-an (graderichten, reihen), Neuhochdeutsch Reih-e (grade Linie).

4. Lk. λοξ-ός, Lateinisch lic-mu-s, limus (einwärts gebogen, schräg, schief, krumm), Lateinisch lic-inu-s (aufwärts gebogen), Altnordisch lykk-r (Krümmung, Schleife, Haken), Russisch luk-a (Krümmung, Trug), Lettisch likk-s, Slovenisch s-lok (krumm), Lateinisch lux-are (zusammen renken). Gegensinnig lax-are (ausdehnen).

5. Lg. λυγ-οῦν (krümmen, biegen, knüpfen), Lateinisch lig-are (binden), leg-ere (wickeln, knüpfen), Polnisch lg-nac (zusammen-

fügen), Schwedisch ly(n)g-a (Kreis), Lateinisch leg-io (geschlossener Haufe). Gegensinn Littauisch lyg-us (eben, gleich, grade).

6. Lh. λέχ-ρι-ος (quer, schräg), Weißrussisch lich (umgekehrt, schlecht), gegensinnig (gut, vortrefflich).

7. Nk. Mittelhochdeutsch a-nk-e (Fußgelenk), Lateinisch a-nc-us (krummarmig), u-nc-us (Haken), Englisch nook (Winkel), ὄγκ-ος (Winkel), gegensinnig Aufbausch, Ausdehnung.

8. Ng. Lateinisch a-ng-ere (einengen), ἐγγ-ύς (eng, nah), e-ng, A-ng-el. Gegensinn Altnordisch eng, Neuhochdeutsch Ang-er (weite, offene Wiese).

9. Nh. Neuhochdeutsch nah, Griechisch ἄγχ-ι (nah), ἀγκ-ών (Winkel), Slovenisch nih-ati (kreisen), Sanskrit nah (knüpfen, binden). Gegensinngegenlaut Altnordisch hinn (der fernere, der andere, ἐ-κεῖν-ος, Englisch yon, Neuhochdeutsch jener), und Gegensinn Altnordisch hinn (der, die, das).

Die obverzeichneten einhundert und zehn Sprossen unserer Wurzel, die leicht innerhalb des berührten Gebietes verzehnfacht werden könnten, wäre dies für unsere Ausführungen erforderlich, verteilen sich auf drei Mutenabstufungen mit dreifach variierendem Auslaut und ebenso viel Gegenlaute, also achtzehn Spielformen. Allen gemeinsam ist dieselbe phonetische Type Guttural plus Semivokal in ihren physiologisch verbundenen und etymologisch inner- und zwischensprachlich vielfach wechselnden Varianten; allen zusammen gehört ebenfalls derselbe Sinn oder Gegensinn, entweder in mannigfache Wendungen und Anwendungen aufgelöst oder als Ganzes gefaßt und als Abstraktum behandelt. In beiden Beziehungen ist aber die Übereinstimmung, wie die Tabelle zeigt, nur eine allgemeine, so daß jede mögliche Lautvariante jeder möglichen Sinnvariante derselben Radix zu dienen und demnach in zwei Schwestersprachen, ja sogar in einer einzelnen von ihnen gleichzeitig verschiedene Sinnvarianten verkörpern kann, während anderseits jede Sinnvariante sich sowohl in einer Sprache als in mehreren Schwestersprachen in verschiedenen Lautvarianten niederzulassen vermag, gleichgültig, ob dieselben nur ihr allein oder gleichzeitig noch anderen Sinnvarianten gehören. Diesen Gang der Lautvariation und besonders des an- und im Gegenlaut auslautenden Gutturals lehrt schon ein Blick auf die vorstehende Übersicht der konsonantischen Entwicklung; daß die Sinnvarianten die gleiche Freiheit genießen und sich ihre Lautkörper nach Belieben, und zwar mehrfach zu wählen vermögen, ergibt die Be-

obachtung der Bedeutungsverhältnisse in derselben Tabelle. Stellen wir Polnisch rog neben Tschechisch roh und Englisch nook (Winkel), so sehen wir unsere Radix zu dreifältigem Auslaut differenziert, während gleichzeitig die rk-Form in Griechisch ῥοικ-ός (nach auswärts gebogen), in Littauisch ri(n)k-e (Kreis, Ring), in Holländisch, Schwedisch, Dänisch rak (grade Linie) in anderen Bedeutungen figuriert; die rg-Form in Neuhochdeutsch Ring, Althochdeutsch rig-a Kreis und grade Linie, und in Polnisch rog spitzes Horn besagt; die rh-Form aber in Althochdeutsch rih-o Kniekehle und in Neuhochdeutsch Reih-e grade Linie ausdrückt. Umgekehrt wird Winkel von derselben Wurzel auch als Polnisch ką̣t (kon-t), Griechisch ἀγ-κών, γων-ία, Slovenisch gra-n u. s. w. gegeben und damit von der begrifflichen Seite aus das Prävalieren der Wurzeltype über ihre verschiedenen Erscheinungsformen belegt, wie das lautliche Zeugnis, indem es jeder Sinnvariante jede Lautvariante zur Verfügung stellt, seinerseits den Grundsinn über seine Nuancen erhebt. Was aber die Sprachbildungsperiode bei geringerer Haftung von Laut und Sinn wuchernd verwandt geschaffen, besteht noch heute verwandt, sich gegenseitig stützend und erhaltend, auch wenn es durch längst eingetretene Verhärtung nunmehr leicht geschieden erscheint.

Erweisen sich also schon alle diese phonetischen Verwandten bei physiologischer Verknüpfung durch die Differenzierung desselben Begriffes, alle diese begrifflichen Varianten bei gemeinsamem Kern durch ihre wechselnde Bekleidung mit verschiedenen Spielformen derselben phonetischen Type als einheitlich geschaffen, so liegt das durchschlagendste Moment in der Unterbringung mehrerer Schwesterbegriffe in e i n e r Lautvariante, der andere verschiedene, mit ersterer physiologisch verbundene Lautvarianten derselben Wurzel mit je einem der in ihr gemeinsam verkörperten Begriffe zur Seite stehen. Da λοξ-ός krumm, schräg, schief heißt, so sind seine Einzelrepräsentanten λυγ-οῦν (krümmen), λέχ-ρ-ιος (quer) und ob-liqu-us (schief), gegenlautig γυρός (kreisförmig), σ-κολ-ιός (schief gebogen) und ἅλ-ως (Rundung) als radikal identisch in Laut und Sinn erwiesen. Weil κυλλ-ός krumm, verrenkt, lahm bedeutet, so finden sich seine Teilvertreter γογ-γόλ-ος (krumm, rund), κλ-ᾶν (verrenken) und χωλ-ός (lahm) damit in Laut und Sinn geeint. Wenn der Dreiklang krümmen, falten, zusammenziehen in rauk-ti gemeinsam vernommen wird, so ist seine Auflösung in ri(n)g-oti (krümmen), rih-o (Kniekehle) und gegensinnig rec-tus (grade) nur ein Beweis

für die organische Konsonanz der Intervalle. Diese Erscheinung kann sich mehrfach wiederholen, insofern Worte, die mit einem bestimmten verwandten Mehrdeuter nur eine Bedeutung teilen, ihrerseits noch anderen, dem betreffenden Mehrdeuter fehlenden Bedeutungsinhalt haben können, der sie dritten Worten gegenüber zu Mehrdeutern macht.

Es bedarf kaum der Bemerkung, daß die ungleich später entstandene Flexion und eigentliche Wortbildung ihr Material bereits gefestigt und im wesentlichen zu dauernder Gestalt entwickelt vorfand. Vollzogen und erhielten sich diese demnach innerhalb der geringeren Veränderungen der geschichtlichen und der ihr zunächst vorhergehenden Zeit, so waren die wurzelhaften, die eigentlich etymologischen Zusammenhänge doch damals schon für alle Zeiten nach ihren eigenen Gesetzen vollendet.

Persönliche Energie.

Von

J. Waldapfel
in Budapest.

In dem Aufsatz „Grundbegriffe der Pädagogik in energetischer Beleuchtung"[1] habe ich versucht, den Zweck der Erziehung zu formulieren als Entwicklung der persönlichen Energie zu einem möglichen Maximum. Die persönliche Energie dachte ich mir in drei Teile zerlegt: physische, intellektuelle und moralische Energie, und jede der drei Energiearten in je einen Kapazitätsfaktor und einen Intensitätsfaktor zerfallend. Körperliche Gewandtheit, geistige Vielseitigkeit und Sittlichkeit waren die Kapazitätsgrößen, Körperkraft, geistiges Interesse und Charakterstärke die Intensitätsstärken. Was ich in dem kleinen Aufsatz gab, war nur ein vorläufiges Schema, welches ich nun mit brauchbarem Gehalte ausfüllen möchte. Vor allem will ich den Grundbegriff „persönliche Energie" einer Analyse unterziehen.

I

Wir können die Aufgabe der Menschheit wie auch die des Einzelmenschen in einerseits den speziellen menschlichen Zwecken am besten entsprechender, wie auch mit allen übrigen Erscheinungen des Kosmos am meisten übereinstimmender Weise als Leistung einer Arbeit bestimmen. Aufgabe ist ja eigentlich nichts anderes als ein durch Begriffsoperationen zur gesetzgebenden Norm umgestaltetes Bild ursprünglich in der Erfahrung gegebener Leistungen. Die Begriffsarbeit kann dem Bilde auch Bestandteile zuführen, die in einer gewissen, speziell umgrenzten Einzelerfahrung nicht gegeben waren, so daß das Bild einer Zusammensetzung von Abstraktionen seine Entstehung verdankt, und hierin liegt eben das

---

[1] Annalen der Naturphilosophie, III. Bd., S. 378f.

idealisierende Moment im Bilde. Aufgabe kann daher auch als Idee der Leistung genommen werden. Zum Beispiel: jeder Krieger hat, seit Menschen miteinander kämpfen, sein Vaterland verteidigt, mancher lässiger, mancher mutiger, viele mit freudiger Aufopferung ihres Lebens. Aus diesen Leistungen, die in der Erfahrung gegeben sind, kann ich die Aufgabe des Kriegers ableiten: Verteidigung des Vaterlandes mit voller Hintansetzung des persönlichen Wohls. Die Gelehrten anderseits haben immer gesucht, das in der Natur oder der Geschichte Gegebene kennen zu lernen, wie es ist, und das, was sie kennen gelernt haben, andern bekannt zu machen; manche taten es schwächlich nachgebend falschen Vorurteilen und persönlichen Vorteilen, manche mutig Trotz bietend allen Vorurteilen und selbst persönlichen Gefahren. Aus diesen Tatsachen kann ich die Aufgabe des Gelehrten bestimmen: Vorurteilsloses und rücksichtsloses Erforschen und Lehren der Wahrheit. Wohl ließe sich auch ein noch nicht dagewesener Beruf oder ein noch nicht dagewesenes Amt schaffen, d. i. eine Summe von Leistungen, abstrahiert aus Leistungen anderer Berufe, zusammensetzen und die Idee dieser gedachten Leistungen zur Aufgabe im vorhinein stellen. Die Aufgabe ist dann hier auch das Bild von Leistungen, nur von solchen Leistungen, welche in der durch das betreffende Bild bezeichneten Weise zusammengenommen noch nicht da waren.

Diese Beispiele dürften wohl das Gesagte erläutern und wir demnach ruhig den Satz wiederholen: die Aufgabe des Menschen ist die Leistung einer gewissen Arbeit.

Wenn wir dafür, was die Menschheit bis nun geleistet hat, ein umfassendes Wort suchen, gibt es gewiß kein passenderes, als Arbeit. Ob diese Arbeit immer einen wirklichen Fortschritt bedeutete oder nicht, darüber läßt sich streiten und ist viel gestritten worden, ja ob sie immer eine Kulturarbeit zu nennen ist, kann auch in Frage gestellt werden, aber immer geschah entweder ein Hinwegschaffen von Hindernissen oder ein Zuführen von Kräften und beides ist Verrichtung von Arbeit.

Mensch und Menschheit auf ihren primitivsten Stufen und in ihren vollkommensten Erscheinungsformen: sie arbeiten. Das Kind und der Mann, das wilde Volk und die Kulturnation, sie arbeiten. Der Kampf ums Dasein überhaupt und der Kampf um ein höheres Dasein — beide sind Arbeit: Arbeit des Willens vor allem, dann auf Grund der Willensarbeit Arbeit des Körpers und Arbeit des

Intellektes in wechselseitiger Ergänzung. Während wir bei allen unbeseelten Körpern des Weltalls nur von physischer Arbeit sprechen können, müssen wir vielleicht bei allen beseelten Wesen, aber gewiß beim Menschen auch noch von der Arbeit des Willens und des Intellektes sprechen. Diese drei Arten von Arbeit lassen sich nicht aufeinander zurückführen, aber alle anderen auf diese drei. In der Wirklichkeit der menschlichen Arbeit, wie sie vor unserem Auge erscheint, sehen wir wohl immer diese drei Gattungen miteinander vereint, aber wir wissen sie in der Abstraktion voneinander zu trennen. Hier der Holzhauer spaltet das Holz mit dem Beile. Was wir vor allem sehen, ist die physische Arbeit seines Armes, seiner Muskeln, doch wir wissen, daß ihr immer Willensarbeit vorangeht, ohne die der Arm herunterhängen würde, die Muskeln schlaff wären, und ebenso wissen wir, daß die physische Arbeit von der Arbeit des Intellektes begleitet, ja geleitet wird, ohne die das Beil ebenso oft neben das Holz gehen würde, oder zweck- und erfolglos immer in derselben Richtung niederfallen würde, in der es schon einmal seine Wirkung getan hat. Der Theologe auf dem Katheder, der seinen Hörern seine neuesten Gedanken über die Offenbarung mitteilt, verrichtet vor ihnen die physische Arbeit des Sprechens, doch daneben die von seinen Schülern viel höher angeschlagene Willensarbeit, alles das zu sagen, was er in stillen, ernsten Stunden durch die Kraft seines Intellektes sich erarbeitet hat. Das kämpfende Volk im fernen Osten zeigte ein tüchtiges Stück physischer Arbeit in seinen schwierigen Märschen, dem Aufstellen seiner Kanonen, dem Schwingen seiner Waffen u. s. w., aber vor allem leistete es die höchste Willensarbeit in seiner Selbstaufopferung für das Vaterland und eine bewunderungswürdige Arbeit des Intellektes in seinen strategischen Plänen zu Wasser und zu Lande.

Arbeit ist mit anderen Worten Entfaltung von Energie. Alle Arbeit der Menschen, die wir vor uns sehen, ist Entfaltung von dreierlei Energie: der Energie des Körpers oder der physischen, der Energie des Willens oder der moralischen, der Energie des Denkens oder der intellektuellen Energie.

Alle Eigenschaften, die am Menschen im Verhältnisse zu seiner Energie, d. i. seiner Arbeitsfähigkeit festgestellt und auch sprachlich geschieden werden, lassen sich in diese drei Gruppen teilen, und zwar mit einer Bestimmtheit, die keine Verwechslung der Gruppen zuläßt. Es läßt sich dies vor allem leicht in negativer

Weise zeigen. Jemand, der eine Arbeit nicht zu leisten vermag, ist entweder zu schwach, oder zu faul oder zu dumm dazu. Im ersten Falle besitzt er nicht die physische, im zweiten nicht die moralische und im dritten nicht die intellektuelle Energie, die zur Verrichtung der Arbeit notwendig wäre. Wir können zu jeder dieser Eigenschaften eine Reihe von verwandten finden, d. i. zu jedem der drei oben niedergeschriebenen Eigenschaftswörter Synonyme stellen, aber es dürfte wohl kaum gelingen, die Unfähigkeit zur Arbeit mit einer Eigenschaft zu begründen, die in eine ganz verschiedene, etwa vierte oder fünfte Kategorie gehört. Ebensowenig können die in eine der aufgezählten drei Kategorien gehörenden Eigenschaften auf in eine andere Kategorie gehörende zurückgeführt werden. Man ist zu schwach, zu zart, zu kränklich, zu gebrechlich, um eine gewisse Arbeit zu leisten. Man ist zu faul, zu träge, zu bequem, zu feige, zu gleichgültig, zu unlustig, zu gefühllos, zu hartherzig, zu weich, zu roh, zu schlecht, zu boshaft, zu gemein u. s. w. (die Sprache ist hier besonders reich an Schattierungen) oder auch zu dumm, zu unwissend, zu unverständig, zu unvernünftig, zu unvorsichtig, zu unüberlegt u. s. w., um sie leisten zu können. Wir sehen, daß die Eigenschaften dieser drei Kategorien, die alle in Bezug zur Arbeitsfähigkeit oder Energie eines Menschen stehen, sich miteinander nicht vermengen lassen, aber auch keine Ergänzung durch Eigenschaften vertragen, die einer neuen Kategorie angehören. Die Positiva zu jenen negativen Eigenschaften lassen sich wohl auch unschwer finden: stark, kräftig u. s. w. in der ersten Begriffsreihe, rührig, willig, unternehmend, begeistert, mutig, edel u. s. w. in der zweiten, klug, weise, verständig, vernünftig, vorsichtig, bedächtig u. s. w. in der dritten.

Nun gibt es aber auch — obwohl vielleicht nur in geringer Anzahl — Wörter, die diese Eigenschaften zusammenfassen; in negativer Hinsicht wäre etwa „Taugenichts“, in positiver „tüchtig“ das passende Wort.

Für die Zusammenfassung dieser dreierlei Eigenschaften, d. i. für die Summe der drei Arten von Energie, der physischen, moralischen und intellektuellen möchte ich nun den Ausdruck „persönliche Energie“ gebrauchen.

„Tüchtig“ ist dann zu einer gewissen Art von Arbeit derjenige, der alle drei Gattungen von persönlicher Energie besitzt, die zu der betreffenden Arbeit nötig sind, und im allgemeinen

„ein tüchtiger Mensch" ist der, in dem sich die drei Gattungen in gewünschtem Maße beisammenfinden.

Wäre das Wort „energisch" nicht durch den Usus, quem penes est norma loquendi, speziell für die gewissermaßen im Vordergrunde stehende Energieart, die Energie des Willens, festgenagelt, würde ich dieses Wort für die Eigenschaft vorschlagen, die aus der Vereinigung aller drei Eigenschaften in einem Menschen hervorgeht.

II

Was ich oben „tüchtig" nannte, oder „energisch", d. i. die Gesamtenergie der Persönlichkeit besitzend, nennen möchte, kann noch mit einem andern Worte bezeichnet werden, das mit dem Worte „tüchtig" auch etymologisch verwandt ist, nämlich dem zu dem Hauptworte „Tugend" gehörigen Adjektivum „tugendhaft". Dies dürfte wohl für den ersten Augenblick befremdend klingen, da wir jetzt gewöhnt sind, das Wort „Tugend" beinahe ausschließlich auf Willensverhältnisse anzuwenden, und zwar auf die Gutes, d. i. positive, für die Menschheit gedeihliche Arbeit befördernden Willensverhältnisse.

Daß jedoch die Tugendlehre den Begriff der Tugend nicht immer so enge gefaßt hat, wie wir es heute tun, darüber belehrt uns ein Blick auf die platonischen Kardinaltugenden. Wir sehen hier neben der unbedingt auf Willensverhältnisse (das ἐπιθυμητικόν der Seele) sich beziehenden σωφροσύνη die gewiß auf Verhältnisse des Intellektes (des λογιστικόν) sich beziehende σοφία und in der ἀνδρεία, die zu dem psychischen θυμοειδές (dem Mutartigen) gehört, dürften wohl auch gewisse physische Elemente enthalten sein, wenigstens das, was man mitunter physischen Mut nennt. Das primitive ethische Ideal, das Heroenideal, hat unbedingt den Zug physischer Kraft zum Bestandteile gehabt, und sich den die ἀνδρεία verkörpernden Stand des platonischen Staates, den Kriegerstand, ohne physische Kraft zu denken ist natürlich nicht möglich.

Sehr verwandt mit der von uns aufgestellten Dreiheit ist die Dreiheit in der Tugendlehre der Stoiker. Sie sprechen geradezu von einer ἀρετὴ φυσική, einer ἀρετὴ λογική und einer ἀρετὴ ἠθική, wo ἀρετή eigentlich Tüchtigkeit bedeutet oder wenigstens mitbedeutet.

Auch wir unterscheiden in der Tugend des Menschen, d. i. in seinem Taugen zur Arbeit oder in seiner persönlichen

Energie die drei Bestandteile des physischen, logischen (intellektuellen) und ethischen Taugens. Der hochstehende Vollmensch soll sie alle drei ganz besitzen, nur so wird er voll und ganz eine energische, d. i. arbeitsfähige Persönlichkeit.

Die christliche Attributenlehre findet schon frühe in der Allmacht, Allweisheit, Allgüte die Eigenschaften des göttlichen Wesens. Macht, Weisheit, Güte — sind es nicht dieselben drei Arten von persönlicher Energie oder drei Arten von Tugend, von denen wir sprechen?

Aber indem wir die persönliche Energie mit der Tugend in Verbindung bringen, ja gewissermaßen mit ihr identifizieren, haben wir ihr schon ausdrücklich eine gewisse Richtung beigelegt. Die persönliche Energie bedeutet dann nicht nur Arbeitsfähigkeit im allgemeinen, sondern die Fähigkeit zu positiver, d. i. nützlicher oder sagen wir mit einem schönen, reichhaltigen Wort: guter Arbeit.

Beim Wasser des Stromes sprechen wir von seiner kinetischen Energie, möge die Arbeit, die es vollbringt, die des Mühlradbewegens oder die des Brückenniederreißens sein. Ist auch die erstere Arbeit dem Menschen nützlich, die letztere schädlich, so fällt es uns doch nicht ein, von einer guten oder einer schlechten Energie des Wassers zu sprechen. Das Moment des Guten oder Schlechten liegt auch ganz außerhalb des Bereiches der Energie des Wassers. An uns, unserer Einsicht oder Macht liegt es, ob die kinetische Energie des Wassers zum Geben oder Nehmen unseres täglichen Brotes dienen wird. Anders beim Menschen. Angenommen, er besäße, ohne daß er selbst dafür könnte, durch Gabe der Natur und Beisteuer der Erziehung ein gewisses Ausmaß von moralischer, intellektueller und physischer Energie, d. i. der Fähigkeit, zu wollen, zu denken und seinen Körper zu bewegen, so liegt es an ihm, ob er diese Fähigkeiten zu nützlicher oder schädlicher Arbeit verwenden will. (Zu gar keiner Arbeit die Energie zu verwenden, welche Möglichkeit auch für einen Augenblick offen zu stehen scheint, ist einfach nicht möglich, selbst wenn die Willensenergie Null sein sollte, denn das geringe Quantum an bloßer Selbsterhaltungsarbeit, welches selbst der trägste, willensschwächste und geistesärmste Mensch verrichtet, muß, wenn er nicht wenigstens physisch etwas Ersprießliches leistet, als „schlecht" bezeichnet werden, wie das aus unseren ferneren Ausführungen bald hervorgehen wird.) Bei Menschen hat die Arbeit und damit

auch die persönliche Energie noch einen Richtungskoeffizienten; sie kann nützlich oder schädlich, gut oder schlecht sein (wir könnten „positiv" oder „negativ" sagen, doch wäre dies nicht zu empfehlen, da wir uns auch nützliche negative und schädliche positive, d. i. nützlich zerstörende und schädlich aufbauende Arbeit denken können), und wir wollen von nun an, falls wir den allgemeinen Gebrauch nicht besonders hervorheben, den Ausdruck „persönliche Energie" in dem Sinne von Fähigkeit zu guter Arbeit gebrauchen.

Welche Arbeit werden wir gut und welche schlecht nennen?

Gut ist, was die Gesamtenergie der Menschheit erhalten oder vermehren hilft, oder richtiger gesagt: wovon wir glauben, daß es die Gesamtenergie der Menschheit erhält oder vermehrt, das halten wir für gut.

Was sie vermindert, ist schlecht. Daß wir von einer Vermehrung oder Verminderung der Gesamtenergie der Menschheit sprechen können, ohne gegen das allgemeine Erhaltungsgesetz zu verstoßen, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung.[1]

Wenn wir etwas Gutes, d. i. etwas die Gesamtenergie der Menschheit Erhaltendes oder Vermehrendes tun (und es nicht zufällig oder gezwungen, sondern aus freier Willkür tun — dieses subjektive Moment des Verdienstes muß zum Moment des Wertes hinzutreten, wenn wir nicht nur von guter Arbeit, sondern auch von guter Handlung sprechen), so wollen wir auch, daß andere, viele, womöglich alle in demselben Sinne handeln, sonst würde ja unsere Energieerhaltungs- oder Vermehrungsarbeit durch die Arbeit anderer paralysiert. Das Kantische „Grundgesetz der reinen praktischen Vernunft": „Handle so, daß die Maxime deines Willens jederzeit zugleich als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung gelten könne",[2] folgt also als Norm für das subjektive Handeln unmittelbar aus der von uns gegebenen Definition des objektiv Guten.

Diese Definition des Guten dürfte wohl keineswegs egoistisch, aber auch nicht im gewöhnlichen Sinne eudämonistisch oder utilitarisch genannt werden. Nicht einmal einen eigentlichen Paneudämonismus, ein Streben nach dem Wohle, der Glückseligkeit des Ganzen im Sinne beständiger Ruhe und Befriedigtheit, schließt

---

[1] Siehe Ostwald: „Vorlesungen über Naturphilosophie", zweite Auflage, S. 281 f.

[2] Kritik der praktischen Vernunft, I. T., 1. Bd., 1. Hauptst., § 7.

sie ein. So manches, was vom engen Gesichtspunkt momentanen Menschenwohles als schlecht erscheint, z. B. so mancher Krieg, erscheint unter dem Gesichtspunkt der Gesamtheitsenergie als gut. Jeder Quietismus oder Asketismus ist von vornherein schlecht, da den von selbst sich einstellenden Energieverlusten der Menschheit (vor allem physischer Natur infolge Absterbens) nur durch fortwährende Energiebetätigung, fortwährende Aktion entgegengearbeitet werden kann.

Vernichtung eines Menschen z. B. ist unbedingt schlecht (falls sie nicht im Interesse wertvoller Energieerhaltung, z. B. der Erhaltung der Gesamtenergie einer Nation geschieht, wie dies bei einem nationalen Kriege der Fall ist), weil sie eine unmittelbar evidente Verringerung der Menschheitsenergie ist. Tötung aus Selbstverteidigung ist an und für sich eine indifferente Tat, weder gut noch schlecht, weil die Energie des sich Wehrenden durch das Vernichten des Angreifers erhalten bleibt und die zwei gegeneinander ausgetauschten im Durchschnitt gleichen Energien einander aufheben. Lebensrettung eines andern gilt immer für gut. Eine wissenschaftliche Expedition, die voraussichtlich den Verlust des Lebens mehrerer Personen, also eine Verminderung der Gesamtenergie der Menschheit zur Folge hat, verrichtet doch eine gute Arbeit, weil sie die intellektuelle Energie der Menschheit auf eine dauernde Weise bereichert, die einen Gesamtgewinn ergibt, der größer ist, als jener momentane Energieverlust. Der Märtyrer, der für seinen Glauben den Tod erlitten hat, hat mindestens subjektiv eine gute Arbeit getan, denn nach seiner Überzeugung ist die sittliche Energie der Menschheit durch sein Beispiel in viel größerem Maße vermehrt worden, als sie durch das Zunichtewerden seiner eigenen persönlichen Energie verloren hat.

Wenn wir nun bis auf weiteres darin übeinkommen, daß die persönliche Energie eines Menschen seine Fähigkeit zu guter Arbeit sein soll, so können wir die „persönliche Energie" auf folgende Weise definieren: P e r s ö n l i c h e   E n e r g i e   i s t   d i e   F ä h i g k e i t   d e s   e i n z e l n e n   M e n s c h e n ,   d i e   G e s a m t e n e r g i e   d e r   M e n s c h h e i t   z u   e r h ö h e n   o d e r   m i n d e s t e n s   z u   e r h a l t e n .

III

Wir haben nun dem Vorwurfe einer Art von Diallele zu begegnen, der uns leicht gemacht werden könnte, da wir wieder die Gesamtenergie der Menschheit vielleicht nicht anders bezeichnen

könnten, denn als Summe der Einzelenergien, so daß unsere Definition beinahe auf dies hinausliefe: Persönliche Energie ist die Fähigkeit des Einzelnen eine solche Arbeit zu leisten, welche die Summe der persönlichen Energien erhält oder vermehrt.

Wenn wir sie genau besehen, läge auch in einer derartigen Definition nichts Ungereimtes, oder unbedingt Unbrauchbares. Es bedeute z. B. x_n irgend eine persönliche Einzelenergie und $x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n + \cdots\cdots$ die Gesamtenergie der Menschheit, so sagt unsere Definition, daß x_n nur dann persönliche Energie in unserem Sinne genannt werden darf, wenn ihr Hinzutreten zu der Summe die Größe dieser erhält oder vermehrt. Wäre die Gesamtenergie wirklich bloß als arithmetische Summe, also als bloßes Additionsergebnis zu nehmen, so müßte $x_n \geqq 0$ sein, um persönliche Energie in unserem Sinne zu sein. Nun liegt aber die Sache natürlich lange nicht so einfach.

Die Energie des Einzelnen tritt nicht als einfacher Addend zu den vorhandenen übrigen Energien, sondern als ein sie mannigfach beeinflußender und von ihnen beeinflußter Faktor, und die Gesamtenergie der Menschheit erscheint als eine sehr komplizierte Funktion, welche weder durch das Analogon einer Summe, noch auch etwa das eines einfachen Multiplikationsproduktes genügend charakterisiert sein dürfte. Aber auf jeden Fall hat es einen Sinn, zu sagen, daß, wenn die betreffende Variable durch ihr Hinzutreten den Größenwert der Funktion erhält oder vermehrt, so heißt sie persönliche Energie.

Noch mehr Sinn erhält jedoch diese Definition, wenn wir die Gesamtenergie selbständig — nicht als Funktion der Einzelenergien — bestimmen können. Auch dies dürfte gelingen.

Die Gesamtenergie der Menschheit ist eben, wenn wir auf die Grundbedeutung der Energie zurückgehen, nichts anderes als ihre Fähigkeit zur Arbeit. Wir wollen also versuchen, die Arbeit der Menschheit in ihrer Gesamtheit zu analysieren.

Die Arbeit der Menschheit teilt sich vor allem von selbst in zwei Hauptgruppen: in die Arbeit, die sie auf das Nutzbarmachen der sie umgebenden Natur, und in die Arbeit, die sie auf das Nutzbarmachen ihrer selbst (der Menschheit) verwendet. Man könnte jenen Teil auch Kultivations- und diesen Zivilisationsarbeit nennen. Jene wäre wirtschaftlich-technischer, diese sozial-politischer Natur. Vollkommene Beherrschung der Natur im Sinne der höchsten ökonomischen und ästhetischen Prinzipien und vollkommene Organi-

sation der Menschheit im Sinne der obersten moralischen Prinzipien wären die idealen Zwecke dieser Arbeit. Ein Blick auf die Arbeitsleistungen der Menschheit zeigt jedoch, daß nebst diesen zwei großen Arbeitsgruppen, mit denen eigentlich die Arbeitszwecke der Menschheit erschöpft wären, noch eine Art von Arbeit geleistet wird, die wohl eigentlich nur als Mittel zu den zwei großen Zwecken dient, aber einen so großen Raum in der Arbeitseinteilung der Menschheit einnimmt, daß sie als eine ganz besondere Gruppe von Arbeit betrachtet werden muß. Das größte Arbeitsmittel der Menschheit und der größte Faktor ihres Fortschrittes ist die fortwährende Mitteilung darüber, was sie bis zu einem gewissen Zeitpunkt erarbeitet hat und wie sie weiterzuarbeiten gedenkt. Die Kulturarbeit der Menschheit wäre von Generation zu Generation immerfort ein neuer Turm von Babel, wenn die großartige Mitteilungsarbeit der Menschheit nicht für simultane und sukzessive Kontinuität der Arbeit sorgen würde. Diese Arbeit der Menschheit ist die wissenschaftlich-literarische, ihre Vehikel Sprache und Schrift, gelenkt und gehalten von den Zügeln logischen Denkens.

Alles, was die Menschheit bis heute geleistet hat, läßt sich unter diese drei Kategorien bringen. Unterjochung der Materie, Verbreitung der Gedanken und Organisation des Willens sind die Ergebnisse dieser dreifachen Arbeit.

Die Gesamtenergie der Menschheit ist nun darauf gerichtet, diese drei Arten von Arbeit immerfort zu leisten. Sie leistet sie nach ihrer heutigen Arbeitseinteilung nicht in einem einheitlichen Körper, sondern nationenweise, innerhalb einzelner Landesgrenzen im nationalen Staate mittelst nationaler Sprache und Literatur. Die Gesamtenergie der Menschheit setzt sich bei ihrer heutigen Struktur aus Nationalenergien zusammen und erst die Energien der Nationen aus Einzelenergien.

Wir wollen die Summe dieser Arbeit in Ermangelung eines besseren Wortes Bildungsarbeit der Menschheit nennen und ihr Produkt Bildung der Menschheit. Die Gesamtenergie der Menschheit ist dann ihre Fähigkeit zur Bildungsarbeit und die persönliche Energie des einzelnen Menschen ist nichts anderes als die Fähigkeit des Einzelnen, die Bildung der Menschheit, d. i. ihren materiellen Fortschritt, ihre intellektuelle Höhe und ihre Gesittung zu erhalten oder zu vermehren. Mit Rücksicht auf die erwähnte Gliederung der Menschheit in Nationen läßt sich die Formel auch so fassen:

Persönliche Energie ist die Fähigkeit des Einzelnen, die Bildung der Nation zu vermehren oder wenigstens zu erhalten.

Die Bildungsarbeit der Nation bedarf aller drei Arten persönlicher Energie: der physischen ebenso, wie der intellektuellen und moralischen. Wir können also auch etwas ausführlicher sagen: Persönliche Energie ist die physische, intellektuelle und moralische Fähigkeit des Einzelnen, die Bildung der Nation und durch sie die Bildung der Menschheit zu vermehren oder wenigstens zu erhalten.

Ob zwischen den drei Gattungen bei aller Notwendigkeit des Zusammenwirkens irgend ein Rangunterschied statthabe, wollen wir jetzt nicht näher untersuchen: ein gewisser Primat des Willens, d. i. der moralischen Fähigkeit, scheint jedoch auf den ersten Blick vorhanden zu sein, wie auch das einleuchtend ist, daß die physische Arbeit erst der vorangegangenen Entschließung und Überlegung folgt, und wir wollen von nun an die Reihenfolge: moralisch, intellektuell und physisch festhalten.

Als Aufgabe der Erziehung ergibt sich aus dem Vorhergehenden: Entwicklung der moralischen, intellektuellen und physischen Fähigkeit des Einzelnen, die Bildung der Nation zu vermehren oder wenigstens zu erhalten.

IV

Sehen wir uns nun diese drei Arten von Fähigkeit, d. i. die drei Arten persönlicher Energie, einzeln an.

Worauf beruht moralische Energie? Was ist notwendig, um die moralische Fähigkeit zur Erhaltung und Vermehrung der Bildungsgüter der Nation zu haben? Mit anderen Worten, um das zu wollen, was an persönlicher Arbeit zu diesem Zwecke erforderlich ist? Vor allem ist es wohl einleuchtend, daß diese moralische Fähigkeit auf vielerlei Seiten Bezug haben muß. Der Wille des Einzelnen steht in den mannigfachsten Beziehungen zu seinem eigenen Gebaren und dem seiner Mitmenschen. Das Streben, alle diese Beziehungen so zu gestalten, wie es für die Gesamtenergie der Menschheit am förderlichsten ist, macht eben die Arbeit, die von der moralischen Energie geleistet werden soll, zu einer vielfältigen und umfangreichen.

Die Hauptrichtungen dieser Vielfältigkeit lassen sich finden, wenn man bedenkt, daß der Mensch vor allem sich selbst betreffend — abgesehen von seinen Mitmenschen — Willen, d. i.

Energie zu entfalten hat. Dieser Wille wird eben in dem Streben bestehen, seine persönliche Energie zu einem Maximum zu entwickeln. In dem Streben nach Vollkommenheit oder Selbstvervollkommnung liegt die erste Hauptrichtung der Moralität. Zweitens wird der Mensch seine Mitmenschen betreffend — abgesehen von sich — moralische Energie zu betätigen haben. Er wird darauf bedacht sein müssen, die persönliche Energie der übrigen zu fördern, d. i. alles zu unterstützen, was der persönlichen Energie der übrigen günstig, und alles zu verhindern, was ihr ungünstig ist. Das Wohlwollen anderen gegenüber wird die zweite Richtung der Moralität darstellen. Jedoch bleibt der Einzelne weder isoliert für sich, noch auch nur getrennt seinen Mitmenschen gegenüberstehend, sondern er steht wirkend und leidend mitten unter ihnen. Die Richtungen ihrer persönlichen Energien berühren und durchkreuzen sich, bald ergänzen sie sich, bald sind sie einander entgegengesetzt und in der Wirre dieser Verhältnisse muß die Sittlichkeit Ordnung schaffen. Gerechtigkeit wollen wir diesen Faktor der Moralität nennen, der alle Willensverhältnisse des Einzelnen regelt, soweit sie sich an Willensverhältnisse anderer stoßen. Streben nach Vollkommenheit, Wohlwollen und Gerechtigkeit, sie leiten den Menschen in seinem auf sich selbst, auf andere und auf sich im Verhältnisse zu anderen gerichteten Wollen. Diese Hauptstrebungen des sittlichen Menschen ließen sich wohl noch nach ihren Zweigen und Schattierungen verfolgen, aber dies liegt außerhalb des Planes dieser allgemeinen Analyse der persönlichen Energie. In wem der Wille zur Vollkommenheit, Güte und Gerechtigkeit lebt, den er immerfort zu bekunden hat, und der mit dem Ausbreiten der eigenen Persönlichkeit immer größere Aufgaben bewältigen wird: der ist ein sittlich vollendeter Mensch. Je mächtiger die eigene Energie geworden ist, je mehr Menschen einen umgeben, je komplizierter die Verhältnisse zwischen dem Einzelnen und seiner Umgebung sind, desto gehaltvoller, desto vielseitiger, desto reicher ist diese Sittlichkeit.

Doch genügt der bezeichnete Reichtum an sittlichem Wollen noch nicht, um den moralischen Faktor der persönlichen Energie ganz darzustellen. Das reichste sittliche Wollen, das Durchtränktsein von moralischen Strebungen und Maximen macht den Menschen noch nicht sittlich energisch, wenn sich zu der Fülle der Sittlichkeit nicht noch ein Faktor gesellt, nämlich der der Charakter-

stärke, des intensiven, innerlich freien Beharrens bei dem einmal gewollten Tüchtigen, Guten und Gerechten. Der Mensch, der voll ist der tiefsten Sehnsucht nach Vollkommenheit, voll des reichsten Schatzes an Güte und Wohlwollen, der edelsten Begeisterung für Gerechtigkeit und Billigkeit, aber dabei wie ein schwaches Rohr hin und her schwankt, von äußeren Einflüssen und inneren Stimmungen abhängt, nicht frei und fest, mit einem Worte kein starker Charakter ist: dessen moralische Energie erscheint nicht selten weniger bedeutend und wertvoll, als die einer moralisch ärmeren, aber freieren und kräftigeren Persönlichkeit. Es liegt in dieser Stärke des Charakters ein fortwährendes intensives Erstreben der Vollkommenheit, wie Abstoßen der Unvollkommenheit, eine fortwährende intensive Fürsorge für das, was den anderen wohltut, wie Abwehr dessen, was ihnen wehtut, ein fortwährendes intensives Bevorzugen dessen, was gerecht, und Hassen dessen, was ungerecht ist.

Reichtum und Größe sittlichen Wollens vereint mit der Freiheit und Stärke des Charakters machen zusammen das Ganze der moralischen Energie aus.

V

Betrachten wir nun den intellektuellen Teil der persönlichen Energie näher.

Der intellektuelle Teil dient dazu, die Bedingungen und den Verlauf der zu leistenden Arbeit richtig zu erkennen, ihre Zwecke und Mittel gehörig zu erwägen, damit das, was die moralische Energie anstrebt, durch die physische Energie in der rechten Weise geleistet werde.

Die Arten und Mittel der Menschenarbeit genau kennen zu lernen, ist die erste Aufgabe der intellektuellen Energie. Entsprechend den drei Hauptgruppen menschlicher Arbeit, wie wir sie oben bezeichnet haben, sind es auch drei Hauptgebiete, auf die sich die intellektuelle Energie zu richten hat. Natur, Geschichte und Literatur sind diese drei Hauptgebiete. Mit ihnen — richtig verstanden und richtig abgegrenzt — ist alles bis zu den Höhen der Religion und Kunst bezeichnet, worauf menschliches Wissen und menschliches Handeln sich beziehen kann. Wer das natürliche Sein, geschichtliche Handeln und sprachliche Offenbaren ihrem Inhalte und ihrer Form nach ganz erkannt hat, hat alles erkannt, was uns Menschen gegeben und erkennbar ist. Wohl hat sich

das auf diese drei Hauptgruppen bezügliche Erkennen im Laufe der Menschheitsentwicklung in viele hundert Disziplinen gespalten, aber leicht lassen sie sich den drei Hauptgruppen unterordnen.

Die ganze Weite der menschlichen Intelligenz in ihrer Vielseitigkeit läßt sich wohl auf diese drei zurückführen. Soviel ist gewiß, daß, wenn eine dieser drei Seiten aus der Breite menschlichen Wissens und Denkens fehlt — zu einem gänzlichen Mangeln derselben kommt es eigentlich selbst bei der vernachlässigtesten Intelligenz nicht — gibt sich eine Dürftigkeit der intellektuellen Energie kund, die nicht ohne auffallende schlimme Folgen bleiben kann. Ein Mensch ohne jede Kenntnis der Natur, nach ihrer technisch-wirtschaftlichen und mathematisch-ästhetischen Seite, — wenn ein solcher überhaupt denkbar wäre — könnte ebensowenig die Arbeit verrichten, die im Interesse der Menschheit zu leisten ist, wie ein anderer, der dem sozialen Leben der Menschheit, wie es sich, sittlichen Ideen dienend, in Staat, Kirche, Familie u. s. w. gestaltet hat, verständnislos gegenübersteht, und jedem tieferen Eingehen auf die Arbeit des Menschen muß der entsagen, dem die Literatur und alles Schriftwesen ganz verschlossen sind und der feine Bau der Sprache etwas ganz Unzugängliches ist. Nur wer einen gewissen Grad von Kenntnis der Natur, der Geschichte, der Literatur ihren materiellen und formalen Elementen nach in sich vereinigt, wird das gehörige Verständnis für die Bildungsarbeit seiner Mitmenschen haben und an ihrer Arbeit teilnehmen können. Diese Vielseitigkeit ist vor allem ein Element der intellektuellen Energie.

Diese Energie wäre jedoch sehr lahm, wenn sie durch ein bloß passives Rezipieren der Elemente intellektueller Bildung erschöpft wäre. Eine derartige Aufnahme könnte auch nicht den aufgenommenen Elementen einen dauernden Bestand sichern und auf keinen Fall würden solche bloß ruhende Elemente zu wirkenden Faktoren der intellektuellen Arbeit werden. Damit sie dies werden und ihnen selbst auch ein kräftiges Leben und Wachsen zuteil werden könne, ist ein intensives Erfassen der Elemente notwendig, ein solches Erfassen, welches ein immerwährendes Sehnen nach neuen Elementen, ein Streben nach Kombination des Neuen mit dem Alten, ein fortwährendes spekulatives Hinausgehen über das unmittelbar Aufgenommene mit sich führt. Ein derartiges Auffassen, das den aufgenommenen intellektuellen Elementen eine fortwährende Aktivität sichert, läßt sich wohl am besten, wie es

schon lange geschieht, mit dem Worte Interesse bezeichnen. Erst das Interesse verleiht der Vielseitigkeit intellektueller Elemente die Kraft zu wirken und bei gegebener Gelegenheit die von ihnen zu erwartende Arbeit zu verrichten. Je größer das Interesse, desto größer die Kraft der Intelligenz, und umgekehrt, je größer die Kraft der Intelligenz, desto größer ist das Interesse an einer oder der anderen Seite des intellektuellen Lebens, d. i. an einem oder dem anderen Arbeitsgebiete der Menschheit und gewiß ist das ungewöhnlich erhöhte Interesse an einem oder dem anderen Gebiete einer der wichtigsten Züge des Genies.[1]

Man pflegt auch Einseitigkeit als Kennzeichen des Genies zu bezeichnen, doch scheint hierin ein Irrtum zu liegen, der auf einer mangelhaften Terminologie beruht. Die allergrößten Genies, von denen die Geschichte des menschlichen Geistes zu berichten weiß, verfügten auch über eine große Vielseitigkeit des Interesses, wußten aber die ganze Vielseitigkeit ihrer Intelligenz, ihres Wissens und Könnens einem Arbeitsgebiet unterzuordnen. Wenn wir eben auf beide Faktoren der intellektuellen Energie blicken, so bekommen wir nicht zwei Gattungen der höheren Intelligenz, wie sie in dem gewöhnlichen Sprachgebrauch mit den Namen Genie und Talent bezeichnet werden,[2] sondern drei.

Die höchste Gattung ist die, in der Vielseitigkeit und Interesse, d. i. beide Faktoren der intellektuellen Energie in großem oder gar außergewöhnlichem Maße vorhanden sind; dann gibt es eine Gattung, bei welcher der eine Faktor, die Vielseitigkeit, wohl kleiner, aber der andere, das Interesse, groß ist, und endlich eine, bei der der erstere Faktor groß, der zweite hingegen geringer ist. Die letztere Gattung ist das Talent, während die beiden ersten Gattungen der höheren Intelligenz unter dem Namen Genie zusammengefaßt werden. Eigentlich wäre der Name Genie nur der ersten, höchsten Gattung zu geben; für die zweite Gattung müßte noch ein Name gefunden werden: die Erfinder und Entdecker zweiten Ranges gehören gewöhnlich hierher.

Nur wo die reichste Vielseitigkeit der Aufnahmefähigkeit und die höchste Intensität des Interesses beisammen sind, ist intellektuelle Energie in ihrer ganzen Macht vorhanden.

---

[1] Vergl. J. Petzoldt: „Sonderschulen für hervorragend Befähigte". Neue Jahrbücher f. d. klass. Altertum u. d. Pädagogik, XIV. Bd., S. 434f.

[2] Vergl. Victor Fischer: Ein Beitrag zur Definition von Genie und Talent. Annalen der Naturphilosophie, III. Bd., S. 233f.

VI

Versuchen wir nun auch noch die physische Energie einer Analyse zu unterziehen.

Was wir von der Arbeitsfähigkeit unseres Körpers verlangen, ist eben auch ein Zwiefaches. Wir wollen vor allem, daß er unsere Willensimpulse, nachdem sie noch durch die Arbeit unseres Intellektes ergänzt worden sind, möglichst rasch und sicher vollziehe, und dann wollen wir, daß diese Vollstreckung der Impulse eine nachhaltige, ergiebige sei. Die erste Forderung sagt soviel, daß wir unserem Körper einen Zustand wünschen, demzufolge alle seine Organe die ihnen von Seite des Willens zugehenden Befehle vollziehen können. Auge, Hand und Fuß sind es vor allem, aber neben ihnen auch die übrigen Organe unseres Leibes, von denen wir jene Bereitwilligkeit wünschen, die sich mit dem Worte Gewandtheit am besten ausdrücken läßt. Was Homer von Odysseus sagt, daß er πολύτροπος, d. i. wörtlich „vielgewandt" war, das würden wir wohl in erster Reihe von unserem Körper fordern. Die Fähigkeit, sich vielen Eindrücken zuzuwenden, und Geschicklichkeit in den mannigfaltigen Arbeitsgebieten, die den Gliedmaßen und Sinneswerkzeugen zugänglich sind, werden von diesem Begriffe umfaßt.

Doch Gewandtheit, Geschicklichkeit und Empfänglichkeit, sie alle werden noch nicht bedeutendere Leistungen zutage fördern, wenn sich ihnen nicht das Vermögen zugesellt, das, wozu dieses oder jenes Organ geschickt ist, auch mit voller Intensität, dabei dauernd und ohne rasche Selbstabnützung zu leisten. Hierzu ist aber Stärke der einzelnen Organe und entsprechende Gesamtkraft des ganzen Körpers notwendig.

Nur wo sich Gewandtheit mit Kraft paart, ist physische Energie in vollem Maße vorhanden. Wer sie besitzt, ist eben in physischer Hinsicht ein ganzer Mensch.

VII

Wir hätten hiermit die drei Energiegattungen, in die uns die persönliche Energie zerfiel, der Reihe nach einer näheren Betrachtung unterzogen. Wir fanden, daß jede dieser drei Energiearten aus zwei ihrer Natur nach verschiedenen Faktoren besteht. Die eine Reihe dieser Faktoren: Sittlichkeit, Vielseitigkeit und Gewandtheit, sie alle zeigen einen sich nach mehreren Seiten gliedernden Inhalt, der schon eine von der Zahl dieser Seiten

abhängige Vielfältigkeit besitzt und schon hierdurch die Natur einer Größe aufweist, zu welcher Größe sich aber noch andere quantitative Elemente gesellen (mehr oder minder vielfältige Begründung der sittlichen Maximen, mehr oder minder reiches Wissen in den verschiedenen Wissensgebieten, größere oder geringere Gewandtheit der einzelnen Organe). Eine Vielfältigkeit, eine Menge, eine Größe ist es, die sich uns hier überall zeigt.

Anders ist es mit dem andern Faktor bestellt. Hier bei der Charakterstärke, bei dem Interesse, bei der Körperkraft handelt es sich nicht um Vielfältigkeiten oder Mengen, sondern um Grade von Wirkungsfähigkeit, um Stärken. Bei der Charakterstärke und der Körperkraft weisen schon die Namen selbst darauf hin, daß wir es hier mit Stärken zu tun haben, aber klar zeigt sich dies auch bei dem Interesse. Wir sprechen von der Wärme des Interesse, vom hohen Grade des Interesse, lauter Ausdrücke, die darauf hinweisen, daß wir hier einen der Temperatur ähnlichen Faktor vor uns haben.

Wir sehen also, daß alle Arten der persönlichen Energie in zwei Faktoren zerfallen, von denen der eine die Natur einer Menge oder Größe, der andere die einer Stärke hat.

Mit anderen Worten, wir sehen, daß alle drei Arten der persönlichen Energie in einen Kapazitäts- und in einen Intensitätsfaktor zu zerlegen sind und hierin also allen übrigen Arten von Energie gleich sind.

Leicht könnte man auch die Menschen nach dem Maße klassifizieren, in dem der eine oder der andere Faktor in ihrem Energiegehalte zu finden ist. Wollen wir nur vorläufig zwei quantitative Kategorien aufstellen, und nur viel und wenig Kapazität, starke und schwache Intensität unterscheiden, so bekommen wir doch eine stattliche Tabelle von Einzelindividualitäten, je nachdem, ob viel oder wenig Sittlichkeit, Vielseitigkeit oder Gewandtheit mit starkem oder schwachem Charakter, Interesse, Körper vereint ist. Die vollkommenste Individualität wäre natürlich: viel (reiche) Sittlichkeit, (große) Vielseitigkeit und Gewandtheit gepaart mit starkem Charakter, Interesse und Körper, d. i. hohem Grade von Charakterstärke, Interesse und Körperkraft. Die mindestwertige Individualität wäre die mit wenig (geringer) Sittlichkeit, Vielseitigkeit und Gewandtheit, zu denen noch Schwäche an Charakter, Interesse und Körper hinzukommt. Dazwischen läge aber eine reiche Skala von Kombinationen verschiedener

Energie-Kapazitäten mit verschiedenen Energie-Intensitäten: nur bei Annahme der oben bezeichneten zweifachen Kategorien ergeben sich $2^6 = 64$ verschiedene Energie-Individualitäten.

Vielleicht ließe sich auf Grund einer derartigen Persönlichkeitsanalyse ein neuer Versuch zu einer Charakterologie machen, ähnlich dem, wie ihn Bahnssen in seinen „Beiträgen zur Charakterologie" mit Bezug auf die Temperamente in geistvoller, aber, wie es scheint, nicht genug gewürdigter Weise gemacht hat.[1]

---

[1] Ich war mir während der Entwicklung der oben dargelegten Gedanken immer dessen bewußt, wieviel ich dabei den seit vielen Jahren in mir arbeitenden Impulsen meines verehrten Lehrers, M. Kármán, dieses bedeutenden ungarischen Denkers, zu danken habe, was wohl nicht ausschließt, daß er vielleicht einem oder dem andern der oben ausgesprochenen Sätze seine Zustimmung versagen dürfte. Von den Schriften Kármáns wären es besonders die Abhandlungen „A paedagogia feladata és helye a tudományok sorában" (Magyar Paedagogia 1897) und „Az oktatás és tanterv elméletéhez" (Programm des Übungsgymnasiums 1890/91), auf die hier hinzuweisen wäre. Der Kenner Herbartscher Ethik und Pädagogik wird auch so manches aus dieser reichen Quelle stammende Gedankenferment in meinem Aufsatze finden.

Über die Anwendung psychopathologischer Erkenntnisse auf gesellschaftliche und geschichtliche Erscheinungen.

Von

Privatdozent **Dr. phil. et med. Willy Hellpach**
in Karlsruhe.

1. Der Gedanke, zwischen den Erscheinungen der Geistesstörung und denen des Gemeinschaftslebens Beziehungen aufzusuchen, ist keineswegs erst ein Einfall der modernen Psychopathologie gewesen. Im Gegenteil; wir finden ihn gerade auf dem Boden jener alten, theologisch gefärbten Psychiatrie gewachsen, deren Anhänger der Altmeister der Physiologie, Johannes Müller, vor nunmehr dreiviertel Jahrhunderten einmal ironisiert hat als „die romantischen Ärzte, welche sich mit der Sünde als dem eigentlichen Wesen der Geisteskrankheit soviel zu schaffen machen.“ Von dort hat die neuere Irrenheilkunde, während sie sich von spekulativen Gesichtspunkten emanzipierte und auf die Grundlage klinischer Erfahrung stellte, zunächst doch noch die Überzeugung von einer erheblichen ätiologischen Rolle der geistigen Umwelt eines Individuums in der Pathogenese irgend einer seelischen Erkrankung dieses Individuums übernommen. Bis in die Lehrbücher der siebziger Jahre hinein findet man der Erziehung, dem Beruf, dem geistigen oder sittlichen oder sonstwelchen Lebensideal, dem religiösen Sinn, der moralischen Lebensführung, dem Umgang, der Lektüre und dem Genuß, den Ambitionen wissenschaftlicher, politischer und anderer Art u. s. w. u. s. w. mindestens noch Spuren eines kausalen Anteils an der seelischen Erkrankung zugesprochen.[1] Spuren: das bezeichnet freilich schon das Abbröckeln jener Überzeugung. Die physische Medizin war mittlerweile in die Phase der diktatorischen Vorherrschaft pathologisch-

anatomischer Betrachtungsweise getreten, wie sie sich in dem Namen Virchow verkörperte; der Irrenheilkunde eröffnete die Wiederentdeckung des Gallschen Sprachzentrums durch Broca (1860) weite Perspektiven in der anatomischen Richtung, und die Reihe von Funden, die diesem Anfang folgte, schien auch hochgespannte Hoffnungen zu erfüllen. In dem aus genialer Intuition geborenen Wurfe, der mit der Auffindung der „amnestischen Aphasie“ dem 24jährigen Wernicke gelang, hat dieses Zeitalter seinen Höhepunkt erreicht, und in dem Werke Meynerts, der das Wort Geisteskrankheiten aus der wissenschaftlichen Terminologie gestrichen und es durch Krankheiten des Vorderhirns ersetzt wissen wollte,[2] hat seine Leitidee ihre konstruktive Radikalisierung erfahren, mit der zugleich die (ein reichliches Jahrzehnt nachher in Flechsig sich vollendende) innere Auflösung beginnt. Das Erbe aber, daß Geisteskrankheiten Gehirnkrankheiten seien, hinterlies es der aufs neue emporstrebenden klinischen Betrachtungsweise,[3] die nach mancher wertvollen Vorarbeit schließlich in Kraepelin eine ihren Prinzipien temperamentvoll und energisch bahnbrechende Persönlichkeit fand. Gleichzeitig war, vornehmlich auf dem Boden der französischen Nervenklinik, die Lehre von der Entartung gewachsen, und trotz des großen Eindruckes, dem Beards Veröffentlichung über die Neurasthenie (1880) machte, trotzdem also, daß dieser Versuch, eine neue seelische Krankheit wesentlich aus dem sozialen Leben der Zeit kausal abzuleiten,[4] die günstigste Stimmung zu finden schien — trotzdem erwies jene andere Entwicklung sich als mächtiger, beschränkte Beards Erfolg sich auf die klinische Seite seiner Entdeckung, wurde den nach seiner Meinung neurasthenisierenden Potenzen des Zeitgeistes mehr und mehr eine bloße Hilfsrolle angewiesen, wurden sie in Nervenerregungen“ übersetzt[5] und siegte die Auffassung, daß alle seelischen Erkrankungen, auch die leisesten Abnormitäten, lediglich der seelische Ausdruck der „Entartung“, also physischer Minderwertigkeit seien, wo sie nicht gerade durch Vergiftung, Verbrauch, Überreizung, Zerstörung des Nervengewebes, als wiederum rein physisch entständen. Auch das Lehrbuch der Psychiatrie, das heute den am meisten vorgeschobenen Posten des klinischen und wissenschaftlichen Fortschrittes hält, dasjenige Kraepelins, ist grundsätzlich durchaus von dieser Auffassung getragen; es verzichtet auf ätiologische Hypothetik, aber wo es von seelischen Ursachen des Irreseins handelt, dort räumt es ihnen lediglich eine

sekundäre Rolle ein, indem es Vergiftung oder Entartung als ihren Angriffspunkt und physische Schädigungen als ihren Hebel annimmt.[6]

War nun mit dieser historischen Wendung (deren sachliche Berechtigung noch zu diskutieren sein wird) jede Möglichkeit, zwischen psychopathischen Vorgängen und dem sozialen Leben Beziehungen zu finden, abgeschnitten? Keineswegs. Allerdings, ursächlich konnte man die Geistesstörungen auf diesem Standpunkte nicht mehr im Gemeinschaftsleben, in den Betätigungen des „objektiven Geistes" verankern. Hier schrumpfte aller denkbare Zusammenhang darauf ein, daß natürlich die Lebenssphäre für manche Prozesse des Irreseins, z. B. die Wahnbildung, das inhaltliche Material liefert, so daß dieses wohl für das Bild einer Psychose, in keiner Weise aber darüber hinaus für ihren Ablauf und damit (nach klinischer Auffassung) für ihr Wesen mitbestimmend wird.[7] Jedoch, jene frühere Beziehung ließ, möchte man sagen, eine Umkehrung zu. War Geistesstörung auch bloß der seelische Ausdruck von Gehirnstörung, so war sie doch eben deren seelischer Ausdruck; als solcher allein wurde sie für die Umgebung bemerkbar, wurde sie der Umgebung interessant, lästig, bedrohlich; und hier konnte eine neue Verknüpfung psychopathischer und sozialer Phänomene angreifen. Wenn auch die Geisteskrankheiten im engeren Sinne ihr Opfer fast immer sehr bald seiner Umgebung entrückten, um es auf das künstliche Gemeinschaftsleben der Irrenanstalt anzuweisen, so hoben doch die leichteren Veränderungen, die „Neuropsychosen" und „Psychopathien" (alles das also, was das Publikum unter den schonenden Begriff der „Nervenleiden" rubriziert) die soziale Betätigung meistens nicht auf, beließen vielmehr den Kranken in seinem Beruf, seinen Ämtern, seiner Familie, seinem geselligen Kreise — veränderten nun aber selbstverständlich in mannigfacher Weise die Beziehungen, die zwischen ihm und seiner Umgebung gesponnen waren.

Um freilich dem Studium dieser Veränderungen ein über dem Gesichtskreis des Psychopathologen hinausgreifendes Interesse zu verleihen, bedarf es des Hinzutretens besonderer Umstände. Solcher Umstände sind zwei Gruppen denkbar. Entweder nämlich kann die durch seelische Abnormisierung eines Menschen gesetzte Veränderung der Beziehungen zwischen ihm und der Gemeinschaft in so vielen Exemplaren auftreten, daß sie „typisch" wird (logisch ausgedrückt: daß sie in jedem ihrer Einzelfälle für einen sozialpsychologischen Gattungsbegriff vertreterisch wird):

dann steht das seelisch Abnorme im gesellschaftlichen Zusammenhang. Oder aber die durch seelische Abnormisierung eines Menschen gesetzte Veränderung der Beziehungen zwischen ihm und der Gemeinschaft kann sich auf eine historisch bedeutungsvolle Persönlichkeit oder historisch bedeutungsvolle Gemeinschaftsleistung erstrecken. Dann kann sie (muß sie nicht; denn mit dem „sich-erstrecken" ist noch keine kausale Verknüpfung vorweggenommen) selber historisch bedeutungsvoll sein, und das seelisch Abnorme tritt in den geschichtlichen Zusammenhang.

2. Die zweite Möglichkeit hat zuerst das wissenschaftliche Interesse auf sich gelenkt. Lombroso gab das Signal zu dieser Art Untersuchungen[8] — eine schmetternde Fanfare, die seither in hundert Weisen paraphrasiert worden ist; mehr freilich nicht. Denn sieht man auch von allen methodischen Mängeln ab, die diese, wie jede Untersuchung des Turiner Psychiaters kennzeichneten: von der Kritiklosigkeit in der Annahme von Überlieferungen, der oberflächlichen Sichtung des Belegmaterials, der voreiligen Diagnosenstellung,[9] sieht man weiterhin davon ab, daß die Einsicht in das häufige Zusammensein bedeutender Leistung und abnormer Beschaffenheit damals sozusagen in der Luft lag und z. B. auch den französischen Degenerationsforschern aufging (Charcot hat sie in dem Satz formuliert, in der Klasse der Dégénérés supérieurs fänden sich die feinen Köpfe zusammen): so war ja die besondere Formulierung Lombrosos, die er jener Einsicht gab,[10] reine Konstruktion. Gerade sie aber nur, indem sie geniale Leistung selber Krankheitssymptome sein ließ, hätte für die Erforschung historischer Zusammenhänge bedeutungsvoll werden können. Die eigentliche Erkenntnis jedoch, die aus ihr zu destillieren war, eben jene Erkenntnis vom Nebeneinander genialer Leistung und abnormer Züge in einer Persönlichkeit, war für den Historiker keinesfalls im Prinzip erheblich; sie konnte es höchstens von Fall zu Fall sein, und dann wahrscheinlich war ihre Rolle nicht viel größer, als die historische Praxis es bisher schon mit sich gebracht hatte. Denn an geistiger Abnormität vorübergegangen war ja die Historie auch vorher nicht, und Lombrosos willkürliche Konstruktionen schienen am wenigsten dazu angetan, im Geschichtsforscher Gelüste nach psychiatrischer Unterstützung seiner Arbeit zu erwecken.

Erst die Einsicht in die geschichtswissenschaftliche Unerheb-

lichkeit der lombrosianischen Lehre vom Pathologischen der Genialität konnte den dieser Lehre zugrunde liegenden Erfahrungen die Möglichkeit geschichtswissenschaftlicher Erheblichkeit verschaffen. Diese Wendung verkörpert sich praktisch in Möbius, wenn sie auch theoretisch von ihm nicht klar formuliert, höchstens angedeutet worden ist. Denn sein Satz: ein Geisteskranker könne etwas Wahres und Schönes sagen, die Gehirnkrankheit komme dafür nicht in Betracht,[11] enthält freilich die Klärung der hier möglichen Fragestellungen im Keime, aber eben nur im Keime. Dieser Satz ist unbedingt richtig, sofern der objektive Wert einer geistigen Leistung in Frage steht: eine Lehre bleibt wahr, eine Komposition schön, sie mag entsprungen sein woher sie will. Für die Wertbeurteilung der Persönlichkeit aber wird der Ursprung einer Leistung aus einem kranken Geiste von erheblichem Einfluß: der frömmelnde Epileptiker ist kein frommer Mensch. Für die historische Betrachtung endlich gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder eine geistige Leistung gewinnt geschichtliche Bedeutung durch ihren objektiven Wert — dann tritt auch nur dieser als kausales Glied in die historische Zurechnung, während alle Faktoren der psychologischen Herkunft jener Leistung historisch irrelevant bleiben; oder aber sie gewinnt geschichtliche Bedeutung gerade durch diese psychologische Herkunft, dann tritt die die Leistung produzierende Persönlichkeit in ihrer seelischen Individualität in die historische Zurechnung ein, und dann wird seelische Abnormität dieser Persönlichkeit natürlich relevant. Diese vier Möglichkeiten, von denen also zwei die Historie angehen, heißt es auseinanderhalten — es sind diejenigen, die sich der praktischen Arbeit heute aufdrängen; weitere Denkmöglichkeiten zu konstruieren, bleibe absichtlich unterlassen. Um sie noch einmal kurz nebeneinanderzustellen:

1. Seelische Abnormität relevant für die Wertbeurteilung eines Menschen.

2. Seelische Abnormität irrelevant für den objektiven Wert einer Leistung des abnormen Menschen.

3a. Seelische Abnormität historisch irrelevant bei dem objektiven Wert verdankter historischer Relevanz einer Leistung.

3b. Seelische Abnormität historisch relevant bei der psychologischen Herkunft verdankter historischer Relevanz einer Leistung.

Man erkennt, daß nur der Fall 3b die Anwendung psychopathologischer Begriffe auf den historischen Zusammenhang verkörpert. Und es bleibt noch mit allem Nachdruck zu betonen, daß hier die historische Relevanz seelischer Abnormität nicht nur dann eintritt, wenn eine Leistung durch ihre eigene Behaftung mit krankhaften Zügen (z. B. beim Auftreten im Gewande der Vision, oder getragen von exaltierter Gefühlsfärbung, oder als Wahnidee) historisch bedeutungsvoll wird. Vielmehr ist die historische Relevanz der Persönlichkeit bei historischer Relevanz der psychologischen Herkunft einer Leistung damit gegeben, daß ein psychologisches Verstehen der einzelnen seelischen Leistung überhaupt nur aus dem Zusammenhange der Gesamtpersönlichkeit des Leistenden heraus möglich wird.[12]

Es wird gut sein, die eben vollzogene Sonderung an einem konkreten Fall zu verdeutlichen. Wenn wir irgend einen blasphemischen oder sittlich anstößigen Aphorismus Nietzsches nehmen, so bleibt für den objektiven Wert, d. h. eben die Anstößigkeit oder Verwundungskraft des Aphorismus es ganz gleichgültig, ob wir seinen Ursprung aus dem bereits von der Paralyse durchwühlten oder dem noch gesunden oder etwa dem von einem Migräneanfall gemarterten Hirn des Phylosophen nachweisen können. Für die Wertbeurteilung Nietzsches, z. B. also seines Taktes, seines Mutes oder seiner Aufrichtigkeit u. s. w., wäre derselbe Nachweis natürlich geradezu entscheidend, nämlich gleichbedeutend mit Verurteilung oder Entschuldigung oder auch Preisung u. s. w. Nun haben manche Aphorismen geistesgeschichtliche Bedeutung ohne Zweifel nur durch ihren objektiven Wert gewonnen, indem eben ihre lyrische Schönheit (ästhetische Wertbeziehung) oder ihre Sinndunkelheit (logische Wertbeziehung) oder ihre Maßlosigkeit (ethische Wertbeziehung) auf eine entsprechende Stimmung gewisser Kreise oder Personen von ihrerseits geistesgeschichtlichem Gewicht traf; und für diese Erlangung historischer Bedeutung gilt natürlich die gleiche Irrelevanz des seelischen Zustandes, in dem sich der Philosoph bei der Produktion der fraglichen Sätze befand, wie für den objektiven Wert selber. Andere Aphorismen sind wiederum in geistesgeschichtliche Bedeutung nur hineingekommen durch ihre Herkunft aus dem Geiste Nietzsches als einen eben im übrigen bedeutenden Geiste oder sie erscheinen etwa als charakteristisch für eine bestimmte Phase der geistigen Entwicklung Nietzsches im Gegensatz zu Dokumenten einer

anderen Phase, z. B. der immoralistischen im Gegensatz zur positivistischen — immer wird dann ihre Beziehung zu geistiger Normalität oder Abnormität des Philosophen festgestellt werden müssen, wenn nicht irrtümliche historische Zurechnungen eintreten sollen. Es ist ja bekannt, wie lange solche Irrtümer kultiviert worden sind, indem z. B. Nietzsches Geisteskrankheit als „historisches Verhängnis", die rüde Obszönität des Paralytikers als Konsequenz des Immoralisten und dergl. mehr gedeutet worden sind. Wo immer also eine Leistung Nietzsches als seine Leistung (und das heißt nicht bloß als von ihm herrührend, sondern als integrierender Bestandteil seiner Gesamtleistung)[13] in historische Zurechnungen einbezogen wird, dort tritt auch die Frage nach der Beziehung jener Leistung zur Abnormität ihres Schöpfers in die historische Diskussion ein, dort gelangen psychopathologische Begriffe zur Anwendung auf geschichtliche Zusammenhänge. Die Möglichkeit, daß die Leistung selber Spuren der Psychose an sich trage und durch sie gerade historisch wirksam geworden sei, ist nichts mehr als ein Einzelfall jener Anwendbarkeit, ein Fall, der dem Betrachter des geschichtlichen Zusammenhanges die psychopathologische Orientierung besonders einleuchtend nahelegt; keineswegs aber kann auf ihn die Anwendung psychopathologischer Begriffe im historischen Bereich beschränkt werden, grundsätzlich nicht, weil eben auch nicht offensichtlich krankhafte Seelenäußerungen, wofern sie überhaupt psychologisch in Frage kommen, nur aus der Persönlichkeit des Äußernden heraus verstehbar werden, und praktisch nicht — was hier eigentlich festzustellen ausreichen würde! — weil die „Krankhaftigkeit" einer Leistung isoliert garnicht zu ermitteln ist, sondern jede Seelenäußerung nur im Zusammenhang mit der Persönlichkeit des Äußernden als krankhaft oder nicht krankhaft (z. B. eine dem ersten Blick krankhaft scheinende oft als durchaus normal, und umgekehrt eine normal scheinende als psychologisches Symptom) „gedeutet" werden kann.[14]

3. Diese Klärung, die also auch bei dem erfolgreichsten Vertreter der psychopathologischen Betrachtung historisch bedeutungsvoller Persönlichkeiten — bei Möbius — nur in nuce sich vorfindet, ist nun von den meisten seiner und der Lombrososchen Epigonen so gut wie überhaupt nicht versucht, geschweige denn erreicht worden.[15] Von den meisten, sage ich, denn es sind ihrer viele, und es werden täglich mehr. Seitdem Nordau mit der

feuilletonistischen Ausbildung Lombrososcher Gedanken einen literarischen Riesenerfolg erzielt und Möbius das handliche und doch ein wenig interessant klingende Schlagwort „Pathographie" ausgegeben hat, ist für eine große Zahl von Leuten, namentlich Medizinern, die Aufsuchung von Krankheiten im Leben mehr oder minder bedeutender Menschen eine beliebte Beschäftigung geworden. Zumeist steht sie unverhüllt im Zeichen des Werturteils. Also: es soll bewiesen werden, daß der oder jener kein Genie, sondern ein Geistesgestörter war; oder umgekehrt: es soll bewiesen werden, daß er gerade kein Geistesgestörter, nicht einmal ein Abnormer, sondern ein ungetrübter Genius war — neuestens häufen sich gerade diese „Rettungen". Das ist der Grundton, und er wird auf die mannigfachste Weise variiert. Bald erscheint das Werturteil als Schlußfolgerung aus einer an sich objektiv geführten Untersuchung; häufiger ist es schon von der ersten Seite an zwischen den Zeilen zu lesen und legt von vornherein das Ergebnis der Untersuchung fest; endlich, und das vergesellschaftet sich gewöhnlich mit dem vorigen, die ganze Untersuchung selber löst sich in Werturteile auf, das beabsichtigte Hauptwerturteil wird durch allerlei einzelne Werturteile vorbereitet, es werden z. B. Werturteile anstatt Krankheitssymptome (oder anstatt Gesundheitssymptome) geliefert — eine Gefahr, die an den Grenzen des Abnormen und Normalen für den Psychiater ja immer sehr groß ist und der die Gutachter recht häufig erliegen — und darauf baut sich dann die Diagnose: gesund oder krank, sie manchmal nun in den Mantel der Objektivität gehüllt, d. h. es wird an sie keine besondere Wertung mehr geknüpft. Es soll garnicht bestritten werden, daß manche von diesen Untersuchungen literarisch interessant, auch psychopathologisch interessant sind; wir wollen auch nicht diskutieren, wie weit sie trotzdem bedenklich bleiben; wir haben uns hier nur daran zu halten, daß sie, auf Werturteile zugespitzt, von Werturteilen geleitet, mit Werturteilen durchsetzt, für die Aufgabe historischer Zurechnung wertlos sein müssen. Wertung psychopathischer Erscheinungen kann am allerwenigsten die Grundlage ihrer Untersuchung im geschichtlichen Zusammenhang bilden.

Angesichts solcher Irrungen-Wirrungen liegt es nahe, der „pathographischen" Betätigung den Verzicht auf alle unmittelbare Einmischung in historische oder normative Fragestellungen und die Beschränkung auf die bloße Feststellung des psychiatrischen

Sachverhaltes zu empfehlen. Eine solche Reserve ist gewiß denkbar, und sie wäre sicherlich besser und nützlicher, als die ohne Klarheit über ihre Aufgaben im Zeichen vulgärer Werturteilung geübte Pathographie. Aber sie würde freilich jene Betätigung der Möglichkeit entkleiden, eine Art der Anwendung psychopathologischer Erfahrung auf geschichtliche Zusammenhänge zu sein. Grundsätzlich dies zu sein, nämlich; diese Rolle würde dem Zufall anheimgegeben werden. Und zwar bedingen das die Verhältnisse der Objektwahl. Ehe er an seine Arbeit gehen kann, muß ja der Pathograph ein Objekt gewählt haben: einen Menschen heißt das, dessen Dasein er auf seelische Abnormität hin untersuchen will. Leitet ihn nun bei dieser Objektwahl lediglich das subjektive Interesse, so wird er vielleicht eine literarisch oder psychopathologisch fesselnde Arbeit liefern, aber ob diese Arbeit der historischen Forschung irgend einen Dienst leisten kann, steht völlig dahin, denn dem subjektiven Wertgesichtspunkt des Bearbeiters braucht durchaus keine objektive, das gewählte Objekt erst zu historischer Bedeutung erhebende Wertbeziehung zu korrespondieren. Soll also die pathographische Bemühung geschichtswissenschaftlich wertvoll werden, so kann sie sich bei ihrer Objektwahl der Aneignung der den Historiker bei seiner Objektwahl leitenden Gesichtspunkte nicht entziehen. Ihr Gegenstand kann, heißt das, nur eine historisch bedeutungsvolle Persönlichkeit — und an dieser Persönlichkeit wiederum nicht jede beliebige, und nicht die den Pathographen subjektiv fesselnde, sondern nur historisch bedeutungsvolle seelische Abnormität sein.[16]

Verdeutlichen wir uns dies an einigen Beispielen. Unter den zahlreichen pathographischen Studien der jüngsten Zeit befindet sich auch eine über den vielbesprochenen Wiener Literaten Otto Weininger.[17] Schießt nun nicht vielleicht hier schon die Objektwahl an dem vorbei, was wir soeben als Pointe der pathographischen Methode entwickelt haben? Es erscheint mindestens zweifelhaft, ob Weininger ein historisch bedeutungsvolles Individuum war, so sehr auch seine Freunde ihn dafür gehalten haben mögen. Viel eher präsentiert er sich doch als Exemplar einer sozialen Gattung (eben des dekadenten jüdischen Wiener Literatentums – oder so ähnlich), die nun ihrerseits freilich „historisches Individuum" (um den Ausdruck Rickerts anzuwenden) sein kann; aber wie weit hierauf nun eine psychopathologische Untersuchung möglich ist, wird erst später deutlich zu

machen sein, im Rahmen der Pathographie ist sie es jedenfalls nicht, denn die hat es, als Besonderheit der Biographie, nur mit Einzelpersönlichkeiten zu tun. An einem Weininger also würde die pathographische Methode, sofern sie geschichtswissenschaftlichen Wert für sich in Anspruch nähme, vermutlich vorübergehen müssen. Nun ergreife sie ein Objekt, dessen historische Bedeutung außer Frage steht: Kant. Er ist, wie man weiß, gegen Ende seines Lebens einer senilen Psychose verfallen. Ist diese Erkrankung historisch bedeutungsvoll geworden? Nein. Sie ist rein biographisch interessant, sofern Biographie eine geschlossene, das ganze Leben umspannende Kunstleistung ist. Sie ist auch, wenn ich es so nennen darf, „kantphilologisch" interessant, denn ihre Schatten haben sich bereits auf die letzten Publikationen des Philosophen gesenkt. Aber zu der geistesgeschichtlichen Bedeutung Kants, zu dem, was ihn zum „historischen Individuum" macht, ist jene Psychose ohne Beziehung geblieben. Man braucht die von ihr alterierte Phase der geistigen Entwicklung garnicht zu kennen, um dennoch die gesamte historische Bedeutung Kants zu erfassen. Und damit erledigt sich auch der Schein des Widerspruches, der in unserer Forderung, die pathographische Objektwahl innerhalb des Daseins historisch bedeutungsvoller Persönlichkeit nun auch noch auf historisch bedeutungsvolle Abnormität einzuengen, zu früheren Ausführungen über die Interpretation der geistigen Leistungen eines Menschen aus seiner Gesamtpersönlichkeit heraus gefunden werden könnte. Die „Gesamtpersönlichkeit", die für eine solche Interpretation in Frage kommt, ist eben nicht das Ich in seiner Entwicklung von der Geburt bis zum Tode, sondern ist allein das Ich, soweit es als Produzent der zu interpretierenden Leistung sich darstellt. Freilich, wo es aufhöre, kann keine Regel, sondern nur der „psychologische Takt" entscheiden; doktrinär läßt sich natürlich beweisen, daß auch dieses Ich kausal mit allen früheren Entwicklungsphasen zusammenhängt, doch die Rücksicht hierauf ergäbe einen Regreß ins Unendliche, denn ebenso hängt nun dieses gesamte Ich in jedem Punkte seiner Entfaltung mit seiner geistigen Umwelt kausal zusammen — und solchem Regreß eine Grenze zu setzen, ist gerade ja eine Aufgabe der wissenschaftlichen Methodik kausaler Zurechnung. So weit also bei Kant etwa die psychologische Herkunft gewisser Philosopheme zur historischen Diskussion steht, so weit kommt für ihre psychologische Interpretation nur „ein Kant" in Frage, in den jene

Altersdemenz in keiner Weise hineinreicht. Dagegen könnten die möglicherweise dem Abnormen zuzurechnenden seelischen Züge Kants, welche schon auf der Höhe seines Lebens als Rigorismus, als Pedanterie u. s. w. hervorgetreten sind, sehr wohl für die psychologische Interpretation gerade auch historisch relevanter Bestandteile der historischen Leistung Kants wertvoll sein und darum ihrerseits Objekt einer pathographischen Untersuchnng werden.

Bei Schopenhauer liegt die Sache wesentlich einfacher. Wir kennen an ihm nur eine Abnormität, nämlich eine eigenartige Psychopathie, die (dem Psychiater und dem Nervenarzt übrigens wohlvertraut) als eine Mischung lebensverdrossener Grundstimmung mit fast grotesker Krankheits- und Todesfurcht seine Jünglings- und Mannesjahre färbte und erst mit der Involution einer Aufheiterung des Wesens zu weichen begann.[18] Diese Zwiespältigkeit hat in dem ethischen Schlußstein der Schopenhauerschen Philosophie einen überraschend getreuen Ausdruck gefunden: Verneinung des Lebenswillens, aber nicht durch den Tod; und auch der gesamte Pessimismus des Philosophen ist heute wohl allgemein als unmittelbare Äußerung seiner Lebensstimmung und als bar jedes pragmatischen Zusammenhangs mit der voraufgegangenen philosophischen Entwicklung anerkannt — so wertvolle Stützen er auch in dieser Entwicklung gefunden haben mag. Der Pessimismus aber, und innerhalb seiner gerade jene merkwürdige moralische Lösung der Lebensverneinung, ist das historisch Bedeutungsvolle der Philosophie Schopenhauers geworden. Hier also begegnet die Eignung der Abnormität zu pathographischer Objektwahl keinem Zweifel. Und ganz ähnlich verhält es sich mit Nietzsche. Wir konnten es ja schon oben andeuten: seine Leistung ist historisch bedeutungsvoll geworden zum guten Teil gerade als seelische Äußerung der Persönlichkeit, und sie ist in ihrer psychologischen Herkunft schlechterdings nicht richtig zu würdigen ohne sorgfältige Herausarbeitung der abnormen Züge innerhalb dieser Persönlichkeit. Man gerät in Gefahr, diese unaufhörlich zwischen extremen Widersprüchen hin- und hergeworfene Planlosigkeit des Geistes und ebenso die maßlose Exaltation und die trunkene Sinnverdunklung der späteren, gerade aber in ihrer Wirkung auf die Zeit so bedeutsamen Schöpfungen — dies wie jenes also der „Zeit", dem „historischen Geschick", dem „Pragma" der intellektuellen Entwicklung oder ähnlichen „Mächten" einseitig zur Last zu legen, wenn man den Anteil, den an jenem und diesem die geistige

Störung gehabt hat, nicht vorher aussonderte (an jenem nämlich die angeborene Psychopathie später verschärft durch die erschöpfenden Wirkungen der Migräne,[19] an diesem die wetterleuchtende Paralyse). Wenn es ein Objekt für die pathographische Methode als Anwendung psychopathologischer Begriffe auf den historischen Zusammenhang gibt, so Nietzsche, und ein glücklicher Zufall hat es gefügt, daß an diesem Objekt der Pathographie ihr bis heute glücklichster Wurf gelungen ist.[20]

Noch über Goethe mögen in derselben Angelegenheit ein paar Worte gesagt sein. Die historische Bedeutung der Persönlichkeit steht ja außer Frage. Wo aber soll hier historisch bedeutungsvolle Abnormität sein? Von Goethes Krankheiten ist unsäglich viel gehandelt worden, intra muros et extra der Goethephilologie, ihren Priestern zuliebe und zuleide: von Goethes Kurzsichtigkeit und von Goethes Verstopfung, von Goethes Alkoholismus und von Goethes fraglicher Syphilis; und nirgends hat die Krankheitsaufspürung soviel für die Kompromittierung ihrer eigenen Mühe geleistet, wie gerade hier. Alle jene Leidensmöglichkeiten gehen unsere Erwägungen natürlich nichts an. Aber eine Untersuchung ist der Tatsache gewidmet worden, daß in Goethes Schaffen eine auffallende Periodizität besteht.[21] Wie weit diese Eigentümlichkeit überhaupt dem Abnormen zuzuordnen ist, bleibe hier dahingestellt. Sicher ist, daß jede Periodisierung oder Zyklisierung des seelischen Lebens der psychopathologischen Fragestellung unterliegt. Und in die historische Relevanz Goethes tritt seine Periodizität mindestens doch möglicherweise ein, dadurch z. B., daß sie erotische Erregung und poetische Inspiration verbunden auftreten und ebenso verbunden wieder abklingen ließ, wodurch die stoffliche Eigenart der Kunstschöpfungen beeinflußt worden sein kann; oder dadurch, daß Erlebnisse von sonst erheblicher Bedeutung, indem sie in die sterilen Intervalle fielen, relativ spurlos an Goethe vorübergingen, umgekehrt kleinere in schöpferische Gestaltungen einbezogen wurden, sofern sie nur in der schöpferischen Zeit sich zutrugen; also überhaupt dadurch, daß das Verhältnis Goethes zu seiner gesamten Unwelt, wie eben das jedes Menschen, durch die Besonderheit solcher Periodisierung erheblich mitbestimmt wird. Um Art und Maß dieser Mitbestimmung zu ermitteln, muß die Art der Periodik unterm Gesichtswinkel psychopathologischer Erfahrung untersucht werden, denn so allein wird sichtbar, wo seelische Kausalketten verlaufen und

wo nicht — eine Sache, über die schließlich auch die genialste Interpretationskunst ohne spezialistische Übung Irrtümer zu produzieren Gefahr läuft. Und das alles bedeutet, auf unsere Fragestellung hingewendet, daß Goethes Periodizität, sofern sie überhaupt Abnormität war, historisch relevante Abnormität gewesen sein, also Objekt pathographischer Untersuchung sein kann.

Ob sie freilich Abnormität war, und ob als solche historisch relevant, das wird die Pathographie selber hier, und wie hier auch in so manchem anderen Falle, erst zu entscheiden haben. Sie entscheidet es, das erste kraft psychiatrischer Erfahrung, das zweite, indem sie ursächliche Beziehungen zwischen der ermittelten Abnormität und den als historisch bedeutungsvoll vorgefundenen übrigen Persönlichkeitsäußerungen feststellt. Das ist ja so klar, daß es keiner weiteren Erörterung bedarf. Es muß nur betont werden, daß für diese Arbeit alles Werten für den Pathographen aufzuhören hat. Die Aufsuchung und Feststellung der Krankheit erfolgt einzig nach den Regeln der klinischen Methodik. Damit sie so erfolge, muß der Pathograph psychiatrischer Fachmann sein. Ist er es nicht, ist der klinische Apparat nicht sein tägliches Handwerkzeug, so werden, bei allem Fleiß im Zusammenlesen von Kenntnissen, Mißgriffe und Entgleisungen unvermeidlich: die Beispiele lehren es. Die weitere Arbeit, die Ermittlung kausaler Fäden zwischen abnormem und historisch relevantem Geistigem ist individualpsychologische Arbeit. Auch sie setzt die Wertbeziehung, die historische Relevanz behauptet,[22] als bei der Objektwahl erledigt voraus; für sie ist die dort auf Grund solcher Wertbeziehung gewählte Persönlichkeit nunmehr Phänomen und nur Phänomen. Es gibt, das Objekt einmal gewählt, nach dem Eintritt in die pathographische Untersuchung keinen Punkt mehr, an dem Wertung irgendwie über oder neben die Ermittlung treten müßte, auch nur treten dürfte.

Daß der Pathograph einer vollen Vergeblichkeit seiner Arbeit ausgesetzt bleibt, indem eben zuweilen erst diese seine Arbeit das Fehlen jeder kausalen Beziehung zwischen Abnormität und historisch relevantem Geistigen, also historische Irrelevanz der Abnormität ergibt: das ist bedauerlich, aber diese Unsicherheit teilt er mit dem Historiker. Auch die Historie hat hundertmal zeitraubende Untersuchungen gerade dem schließlichen Erweis historischer Irrelevanz der untersuchten Phänomene widmen müssen, und wird es immer wieder tun müssen. Für alle kausale Zu-

rechnung ist solche negative Arbeit unentbehrliche Voraussetzung, denn die wirklichen Kausalzusammenhänge sind nicht sichergestellt, so lange nicht die vermeintlichen ausgeschieden sind. Seine Objektwahl kann also auch für denjenigen, der psychopathologische Erfahrung aufs Geschichtliche anwenden will, nur eine tastende sein, deren Bestätigung durch die Untersuchung selber abzuwarten bleibt. Wenigstens gilt das für die historische Erheblichkeit der Abnormität; für die der Persönlichkeit wird ja der Pathograph sich dem Urteil der Geschichte unterwerfen.

4. Später als die bisher behandelten Untersuchungsmöglichkeiten ist die Anwendung psychopathologischer Begriffe auf den gesellschaftlichen Zusammenhang in den Gesichtskreis des wissenschaftlichen Interesses getreten. Ja, diese Betrachtungsweise ist eben erst dabei, sich von dem Geruch einer etwas zweifelhaften Vergangenheit zu reinigen. Begriffe fehlten noch, da stellte schon ein Wort sich ein — im Jargon der „Soziologie" nämlich, die in ihrer organizistischen Spielart alle sozialen Geschehnisse mit Körperfunktionen analogisiert hatte und danach um die Konsequenz, von „sozialen Krankeiten" zu handeln, nicht herum konnte.[23] Immer noch halb und halb in diesem Sinne hat auch eine Partei unter den Kriminalisten durch den Mund ihres Wortführers v. Lißt den Begriff des „Sozialpathologischen" als Schlagwort ausgeprägt,[24] worauf sehr rasch die Verwendung des feuilletonistisch bestechenden Terminus als politisches Werturteil (zur Charakterisierung eben unliebsamer sozialer Verhältnisse als „krankhafter") gefolgt ist. Soll jetzt dem Worte überhaupt noch ein Begriff gerettet werden, so bleibt nichts übrig, als die dauerhafte Nabelschnur, die von der organischen Soziologie sich herüberschlängelt, radikal zu durchschneiden.[25]

Wie eben die „Volksseele" kein über den sämtlichen Einzelseelen schwebendes Mystikum ist, sondern nur als Totalität der zwischen den einzelnen obwaltenden Gemeinschaftsbeziehungen einen Sinn hat, so ist auch Massenkrankheit nichts anderes als ein Zusammen (um es zuerst einmal ganz vorsichtig auszudrücken) von Einzelerkrankungen. Es ist also noch keine Massenkrankheit gegeben, wenn tausend Einzelne der oder jener politischen oder kirchlichen oder künstlerischen u. s. w. Richtung sich anschließen, sondern erst dann, wenn tausend Einzelne im strengen klinischen Sinne krank sind. Diese Einschränkung ist die erste Voraus-

setzung der Bildung eines wissenschaftlich diskutablen Begriffes sozialer Krankheit; sie ist freilich noch nicht der Begriff selbst. Dieser erwächst erst aus einer weiteren Einengung. Nämlich: tausend Erkrankte machen noch keine Massenerkrankung; dieses Wort wird auch in der Physiopathologie nur gebraucht, wenn tausend Menschen von der gleichen Erkrankung befallen werden, wobei noch die stillschweigende Annahme des gleichen Ursprunges unterläuft: etwa beim Genuß einer vergifteten Speise. Der weitere Schritt vom Begriff der Massenkrankheit zum Begriff der Volkskrankheit (oder überhaupt einer Gemeinschaftskrankheit, z. B. auch der Familienkrankheit) vollzieht sich, indem die Erkrankung an die zwischen den einzelnen obwaltenden Gemeinschaftsbeziehungen gebunden erscheint: also etwa, wo Übertragung, wo Vererbung den Massencharakter der Krankheit herstellen. Und von da aus gewinnen wir nun den Begriff des Sozialpathologischen, indem wir die physischen Erkrankungen ausscheiden, sie der bewährten Begriffsfassung und Namengebung der Physiopathologie überlassend, und als sozialpathologische oder gemeinschaftspathologische Phänomene nur seelische Erkrankungen bezeichnen, solche zwar, die bei einer Anzahl von Gliedern einer Gemeinschaft sich entwickeln und ursächlich in irgend welchen diese Glieder verbindenden Gemeinschaftsbeziehungen mitverankert sind. Die Sprache der Bildung kennt hierfür seit langem den Ausdruck „geistige Epidemie", aber sie hat auch ihn nicht immer streng genug für die Fälle echter seelischer Erkrankung (im klinischen Sinne) festgehalten, sondern oft wertend oder analogisierend von auffallend raschen und weiten Ausbreitungen irgend welcher seelischer Zustände (Neigungen, Stimmungen, Meinungen und dergl.) als von geistigen Epidemien geredet.

Die eben gewonnene Begriffsbestimmung des Sozialpathologischen würde also implicite die Anwendung psychopathologischer Begriffe auf gesellschaftliche Zusammenhänge enthalten. Aber wie verträgt sie sich mit dem eingangs dargelegten Standpunkt der heutigen Psychiatrie, der keine kausale Beteiligung seelischer Momente an der Entstehung seelischer Erkrankung kennt? Anscheinend nicht recht; neben ihm scheint sie verurteilt zum Dasein einer formal-logischen Denkmöglichkeit, der nie und nirgends eine Erscheinungswirklichkeit entspräche. Es fragt sich eben nur, ob jener Standpunkt wirklich so fest begründet ist, daß er durch nichts erschüttert werden könnte? Und das muß

bestritten werden. Er ist historisch begreiflich aus der wissenschaftsgeschichtlichen Entwicklung, ist begreiflich auch aus den besonderen Verhältnissen der Irrenklinik, in der eben die leichteren, mit sozialer Existenz verträglichen Formen seelischer Störung gemeinhin nicht zur Beobachtung kommen.[26] Die Forscher aber, die sich spezialistisch mit eben diesen Störungen — den sogenannten Neurosen und Psychopathien — befaßt haben, räumten in ihrer großen Majorität, und in einer Majorität der Autoritäten zugleich, die mindestens gelegentlich ursächliche Rolle des Seelischen für seelische Abnormisierung ein. Keine Entartungstheorie macht es ja begreiflich, warum die Entartung hier in hysterischer und dort in nervöser Veränderung, hier in erotischer Perversion und dort in Alkoholismus ihren Ausdruck suchte — je nach der Lokalisation in diesem oder jenem Zeitalter, in dieser oder jener Gesellschaftsschicht, kurzum in verdächtigstem Zusammenhang mit bestimmten Gestaltungen des Zeit- und Volksgeistes. Man braucht eigentlich nur jene schlichten Tatsachen herzuzählen, um damit schon ein starkes Fragezeichen hinter die ausschließlich physische Herleitung der Psychosen (im weitesten Sinne) zu setzen, und mit der Möglichkeit psychischer Kausalanteile auch die gemeinschaftspathologische Fragestellung, wie sie oben formuliert wurde, mindestens einmal zur Betätigung an jenen Phänomenen zuzulassen.

Nun müßte ja eine Seite der gemeinschaftspathologischen Fragestellung auch der extreme Degenerationsstandpunkt zulassen: nämlich das schon einmal gestreifte Problem der Fortwirkung des (meinetwegen aus physischer Ursache) geisteskranken Einzelnen auf die Gemeinschaft. Man hat z. B. auf jener Seite versucht, die hysterischen Bewegungen des Mittelalters so zu deuten: es seien ein paar (aus physischer Entartung) Hysterische dagewesen, und sie hätten die Gesunden zur Exaltation fortgerissen, da die Zeitstimmung der Exaltation günstig war.[27] Gut. Sehen wir darüber hinweg, in welche Schwierigkeiten gerade der strenge Somatiker bei einer solchen Deutung sich verwickelt (indem es eben fraglich wird, ob die Exaltation noch in den Bereich des Normalen fällt; und wenn nicht, so läge ja hier eine Entstehung des psychisch Abnormen aus psychischer Ursache vor!): so bleibt doch zu erforschen, wie hier die kausalen Linien verlaufen, wie normales Seelisches sich verändert, wenn es unter den Einfluß von krankem Seelischen gerät. Dieser Teilzusammenhang zwischen Psychose und Gemeinschaft ist gegen alle Anfechtungen gefeit.

Hält man sich nun aber die Situation und die Gegensätze deutlicher vor Augen, so ergibt sich überhaupt, daß der Schein trügt, der den psychiatrischen „Somatiker“ auch strengster Observanz zur grundsätzlichen Ablehnung der gemeinschaftspathologischen Fragestellung in ihrer wesentlichen Formulierung (Gemeinschaftsvorgänge als Ursache, Psychose als Wirkung) verpflichtet. Daß nämlich der Inhalt der krankhaften seelischen Erlebnisse aus der Umwelt stammt, ist ja selbstverständlich und erwähnten wir als selbstverständliche Überzeugung auch der somatischen Psychopathologen bereits früher, unter Anziehung des Falles der Wahnbildung. Den Psychiater, erläuterten wir dort, interessiert dieser Inhalt weiterhin nicht, als irrelevant für den Gang der Geistesstörung; er kommt für ihn lediglich als Erkenntnismittel in Frage. Für den Sozialpathologen kommt es aber gerade auf den Inhalt der seelischen Abnormität an, indem der Inhalt als historisch bedeutungsvoll, oder doch als zu historisch bedeutungsvollen anderweitigen Inhalten in kausaler Beziehung stehend, oder als sozialpsychologisch „typisch“ erscheint. Damit ist dann unter allen Umständen die gemeinschaftspathologische Problemstellung zugelassen. Ihre Tragweite bleibt freilich in hohem Maße abhängig davon, ob nun unter allen Umständen eine abnormisierende Kausalrolle des Inhaltes seelischer Erlebnisse eingeräumt oder bestritten wird: ob man also z. B. annehmen darf, daß der besondere Inhalt der religiösen Erlebnisse im ausgehenden Mittelalter zur Massenhysterie geführt habe, oder ob nur eine auf physischem Boden (Entartung, Seuchen, Askese u. s. w.) gewachsene Hysterie sich mit den aus dem religiösen Leben stammenden Vorstellungen erfüllt habe. Die Psychiatrie, wie wir sie eingangs als begreifliches Entwicklungsprodukt schilderten, läßt nur das zweite zu, dieses aber unbedingt; und so sehr sie damit die Tragweite der gemeinschaftspathologischen Problemstellung auch einschränkt, uns kommt es darauf an, daß sie diese Problemstellung doch damit zuläßt.[28] Denn wir vertrauen, daß es dann den sachlichen Leistungen gemeinschaftspathologischer Arbeit, im Bunde vielleicht auch mit der unvermeidlichen Überwindung des streng somatischen Standpunktes im Bereiche der psychopathologischen Grenzforschung gelingen wird, über allen Prinzipienstreit hinweg ihr Existenzrecht zu erweisen.

Die wirkliche Schwierigkeit für den Gemeinschaftspathologen erblicke ich an einem ganz anderen Punkte, in der Trennung

nämlich des Psychischen vom Psychophysischen während der einzelnen Untersuchung — eine Trennung, die desto sorgfältiger durchgeführt sein will, je nachdrücklicher die einseitig somatische, also psychophysische Herleitung des seelisch Kranken als dogmatisch zurückgewiesen worden ist. Es wird oft des größten Raffinements klinischer Analyse bedürfen, um aus der physischen Kausalreihe „Gemeinschaftsseelisches-Seelisch Krankes" jeden Rest eines psychophysischen Fremdkörpers, also eines Seelischen, dessen Eigenart lediglich als Ausdruck eines physisch Krankhaften vor uns steht, zu eliminieren und so wirkliche psychische Kausalreihen, und nicht vermeintliche, zu geben. Das Psychophysische bleibt jenen Bemühungen überlassen, die ja heute mit vielem Eifer (vorläufig noch mit mehr Eifer als Glück) „anthropologische" Faktoren in ihrer Bedeutung für das soziale Leben zu erforschen am Werke sind. Ihre mittelbare Beziehung zur Erkenntnis sozialer Zusammenhänge steht außer Frage. Die gemeinschaftspathologische Betätigung aber geht in die sozialwissenschaftliche unmittelbar ein und hebt sich aus ihr lediglich durch die arbeitsteilige Besonderheit ihres Gegenstandes heraus, die auch hier (wie im Falle der Pathographie schon) den psychopathologischen Fachmann fordert.

Dieses Letzte sollte keines Beweises und kaum einer Erörterung bedürfen. Denn mag es sich um die Herleitung von seelisch Abnormem aus der Gemeinschaft oder umgekehrt um die Untersuchung des Einflusses von seelisch Abnormem auf die Gemeinschaft handeln, die wirkliche Kausalität kann sich natürlich nur dem erschließen, dem seelisch Abnormes in all seinen Verursachungs- und Wirkungsmöglichkeiten aus spezialistischer Alltagsarbeit vertraut ist, und die eben erörterte Aufgabe der Ausschälung anthropologischer Momente wird dieser Vertrautheit am allerwenigsten entraten können. Verwegen dilettierende Autodidaxis würde hier derselben Gefahr verfallen, die bei der Betrachtung der pathographischen Methode ihre ausführliche Besprechung fand: der Ersetzung oder Durchsetzung der Diagnose durch Werturteile — eine Gefahr, hier umso näher, als der Begriff des Gemeinschaftspathologischen ja eben erst von den Eierschalen der Analogie sich reinigt, deren Betätigung eben selber Werturteil in der Maske einer diagnostischen Bezeichnung gewesen war.[29]

5. Pathographische und gemeinschaftspathologische Fragestellung sind heute die Verkörperung der Anwendungsmöglichkeit

psychopathologischer Erfahrung auf Kulturerscheinungen — jene auf den historischen, diese auf den gesellschaftlichen Zusammenhang. Wir haben sie in reinlicher Scheidung diskutiert, weil nur so die wissenschaftstheoretische und wissenschaftspraktische Rolle einer jeden zu skizzieren war. Aber viele Probleme werden dieser Scheidung ebenso widerstreben, wie die historische und die sozialwissenschaftliche Bemühung tausendfach auf ihren Wegen sich kreuzen und ein Stück hie und da gemeinschaftlich zurücklegen. Nur in leisen Strichen mögen wir uns selber ein Bild zu entwerfen versuchen, in welcher Weise diese Verflechtung des gesellschaftlich relevanten mit dem historisch relevanten seelisch Abnormen ihre problematische Formulierung und ihre methodische Bearbeitung finden kann.

Es ist möglich, daß ein gesellschaftlicher Zusammenhang, auf den psychopathologische Begriffe anwendbar sind, historisch bedeutungsvoll erscheint. Hysterische Massenbewegungen etwa finden wir zu den verschiedensten Zeiten und an den verschiedensten Orten auf dem Boden religiöser Erregung und phantastischer Erlebnisweise.[80] Viele davon sind historisch nicht relevant geworden. Sie stellen nur Exemplare dar, an denen immer wieder der sozialpsychologische Anteil des Hysterisierungsprozesses untersucht werden kann. Hier oder da aber hat wohl eine solche Bewegung einmal den Kern einer religiösen Neubildung, einer Gemeinde, Sekte, Kirche abgegeben und damit historische Bedeutung erlangt. Es erhebt sich die Frage, welche von den psychopathischen Zügen der ursprünglichen Bewegung in diese bleibende Bildung übergegangen? welche im Gegenteil abgestoßen wurden? in welcher Weise die übergehenden fernerhin in normale seelische Potenzen ausklangen? ob z. B. visionäre Erlebnisse Quelle bestimmter Glaubensvorstellungen wurden? ob sie es durch ihren visionären Charakter, oder nur mit durch ihn, oder gar trotz ihm wurden? ob ekstatische Stimmungen in kultische Prinzipien sich niederschlugen? Und weiter: welches die seelischen Bedingungen waren, die überhaupt einer pathologischen Erregung die Möglichkeit der Umbildung zu Bleibendem gaben? welche Stimmungen und Hoffnungen, vielleicht kaum bewußt, in den gesunden Gemütern lebten, die die Inhalte der seelischen Störung als eine Erfüllung empfinden ließen, oder ob eine Zwischenschicht abnormer Seelen, vielleicht an der Grenze zwischen Normalität und Abnormität stehender, von den Trägern der kranken Erregung zu

den gesunden Kreisen die Vermittlung schlug? — Es sind Versuche vorhanden, solchen Fragen nachzugehen, aber sie erschöpfen die Lösung meist in einem Schlagwort, wie Suggestion oder unbewußte Ideenübertragung und dergl. — während doch nur die sorgfältigste psychopathologische Analyse ernsthaft zu nehmende Ergebnisse zeitigen könnte.

Freilich auch sie nur, wenn sie von historischem Verständnis getragen wäre, das eben hier über den Akt der Objektwahl hinaus mitten in die Führung der Untersuchung selber seine leitende Kraft zu erstrecken hat: das belegen allein schon die Problemstellungen, die wir eben skizziert haben und die Satz für Satz klinische mit historischen Kausalketten in unlöslicher Verflechtung zeigen. Ich will noch einer Fragerichtung gedenken, die das besonders deutlich hervortreten läßt, und mit deren Beschreiten der an geschichtlichen Zusammenhängen sich versuchende Psychopatholog vor die stärkste Verwicklung seiner Aufgaben gestellt wäre. Krankhafte Massenerregungen, vordem schon dagewesen und immer wieder ohne Nachwirkung verflammt, gewinnen mit einem Male historische Kraft durch das Aufsteigen einer pathologischen Persönlichkeit, die sich ihrer bemächtigt. Fragen von schier unerschöpfbarem Beziehungsreichtum drängen sich da auf: wie weit das Krankhafte der Persönlichkeit (seine diagnostische Ermittlung als vollzogen vorausgesetzt!) kausal in der Zeit wurzelte? wie es sich mit Inhalten der Zeit sättigte und wie es sie in sich umbildete? wie seine schöpferische Tat, in die Seelen der anderen fallend, auf sie, wie auf die gesunden und wie auf die abnormen Gemüter wirkte? wie schließlich in allerlei Umbildungen eine historische Schöpfung sich entfaltete?[81] Ich weiß, wie unsäglich roh nur diese Sätze die wirkliche Fragenreihe umreißen können. Vermag aber, wenn wir uns einmal mit dieser Skizze bescheiden, auch nur auf sie die einfache Verbindung pathographischer und gemeinschaftspathologischer Betrachtung erschöpfende Antworten zu liefern? Nein. Sie müssen freilich beide in ihrer strengen Geradlinigkeit ihre Arbeit getan haben, ehe von Weiterem die Rede sein kann: die Abnormität der Persönlichkeit und die Abnormität der Masse, beide müssen, jede für sich, in ihrem klinischen Wesen erkannt sein, ehe die Beziehungen zwischen ihnen und ihrer zu anderen gesellschaftlichen und geschichtlichen Bildungen aufgespürt werden können. Aber jene Arbeit bedeutet Vorarbeit. Die Pathographie kann wohl die Seelenstörung eines historischen

Menschen in alle Winkel seiner Persönlichkeit hinein verfolgen, die Gemeinschaftspathologie kann eine psychopathische Massenerscheinung in ihren subtilsten Zusammenhängen mit sozialen Faktoren aufzeigen: wie seelische Erkrankung historisch relevant wird, das darzustellen, liegt jenseits der Aufgaben der einen wie der anderen. Denn auch der Pathograph arbeitet, wie wir sahen, auf dem Boden des Tatbestandes, daß eine seelische Erkrankung in concreto historisch relevant geworden sei, und wo ihm dieser Tatbestand sich verdunkelt, dort entscheidet über Relevanz oder Irrelevanz die Auffindbarkeit oder das Fehlen einer kausalen Beziehung des seelisch Kranken zum historisch Relevanten der Persönlichkeit; und der Gemeinschaftspatholog, mag er auch die sozialpsychische Fortwirkung eines seelisch Kranken untersuchen und mögen in deren Kreise nunmehr Momente von historischer Bedeutung stehen, hat trotzdem nicht diese Momente als historische, sondern immer nur auch sie als Teile der sozialpsychischen Wirkungskette im Auge — und dieselbe Erwägung gilt genau auch für das Studium der sozialpsychischen Herkunft psychopathischer Erscheinungen (in der ja umgekehrt sehr wohl historisch relevante Momente enthalten sein können, ohne daß diese ihre Eigenschaft für den Sozialpathologen irgendwie in Betracht käme). Das Problem, wie seelisch Krankes historisch bedeutungsvoll oder doch kausal an dem Aufstieg eines anderen Seelischen zu historischer Bedeutung mitbeteiligt wird, ist eben in der ursprünglichen Problematik weder der pathographischen, noch der gemeinschaftspathologischen Fragestellung enthalten.

Endet hier nicht eben vielleicht überhaupt die Mitarbeit des Psychopathologen? Es ist unendlich schwer und im Grunde unfruchtbar, theoretisch Grenzen legen zu wollen, wo die Erfahrung noch so wenig sich hat betätigen können. Und was sich heute hierüber sagen läßt, ist vielleicht nur dies: der Psychopatholog überschritte seinen Aufgabenkreis, wofern er die Entscheidung, ob etwas historisch bedeutungsvoll oder nicht sei, zu sich herüberziehen wollte; für ihn ist historisch bedeutungsvoll, was von ihm als historisch bedeutungsvoll vorgefunden wird oder zu als historisch bedeutungsvoll Vorgefundenem kausale Beziehungen aufweist. Aber auf der anderen Seite würde er seine Mitarbeit an der historischen Untersuchung (eben an deren psychopathologischen Problemlinien) nur sehr unzureichend leisten können, wenn keine Spur „historischen Taktes“ ihm eigen wäre — genau

wie der Historiker an dem psychopathologischen Anteil seiner Probleme scheitern müßte, der, jeden psychopathologischen Instinktes bar, mechanisch sich auf die ihm zu liefernden klinischen Ergebnisse stützte. Aber diese Voraussetzung trifft überall zu, wo verschiedene Wissenschaften gemeinschaftliche Arbeit zu leisten haben, und in eine nähere Erörterung solcher praktischen Unerläßlichkeiten einzutreten, ist nicht Aufgabe wissenschaftstheoretischer Betrachtung. Wir kommen, um es zu resümieren, auch gegenüber den verwickeltsten Möglichkeiten der Anwendung psychopathologischer Begriffe auf gesellschaftliche und geschichtliche Zusammenhänge heute nicht über die beiden Methodenkreise hinaus, die als der pathographische und der gemeinschaftspathologische hier skizziert worden sind — nicht wenigstens, ohne in gefährliches Dunkel hineinzutappen.

Dies schon darum, weil die Einmischung des Psychopathologen in die historischen Urteile, wollte sie mehr als Gedankenlosigkeit oder Übermut sein, eine Auseinandersetzung mit den großen Prinzipienfragen erfordern würde, welche die Geschichtswissenschaft bewegen: zu den Fragen nach dem Wesen und den Möglichkeiten historischer Erkenntnis. Einer solchen Auseinandersetzung ist aber die Psychopathologie heute einfach darum nicht gewachsen, weil es noch gänzlich an einer „Logik" der Pathologie überhaupt fehlt, an einer Logik nämlich im Sinne kritischer Orientierung über die Kategorien des Kranken schlechthin und des seelisch Kranken im besonderen, und über das, was an Erkenntnissen innerhalb des gesamten Erkenntniszusammenhanges der menschlichen Vernunft die Pathologie zu leisten vermag. Wer die Sachlage kennt, wird einräumen, daß zu einem solchen Versuch bisher nicht einmal die elementarsten Ansätze zu bemerken gewesen sind.

Bis zu dieser künftigen Arbeit kann auch alle Anwendung psychopathologischer Begriffe auf gesellschaftliche und geschichtliche Zusammenhänge garnichts besseres tun, als jeder Stellungnahme zum geschichtswissenschaftlichen Streit sich zu enthalten. Er ist für das, was heute und auf absehbare Zeit hin der Pathograph und der Gemeinschaftspatholog zu leisten vermögen, überdies irrelevant. Sehen wir von den mehr eigenbrödlerischen Auffassungen des Sozialen und Historischen ab,[32] so liegt das eigentliche Hie Welf! jenes Streites doch darin, ob Geschichte Geisteswissenschaft auf der Grundlage psychologischer (d. h. natur-

wissenschaftlich-psychologischer) Begriffsbildung,[83] oder ob sie Kulturwissenschaft auf der Grundlage einer besonderen historischen Begriffsbildung sein soll.[84] Es geht heute unsere Fragestellung nichts an! Deren Aufgaben würden nur unter der Herrschaft der ersten Auffassung (der „naturalistischen") besonders leichte sein, weil eben mit dieser Auffassung die gemeinsame wissenschaftliche Begriffsbildung (die psychologische) sie verbindet. Gerade aber und lediglich darum, damit sie nicht vor jener zweiten Auffassung, die der Geschichte besondere und verwickeltere Aufgaben zuweist, als unzulänglich erscheine, wurde hier die Betrachtung und Diskussion unter Zugrundelegung dieser Auffassung geführt.[85] Wir wünschen nicht, daß die Anwendung psychopathologischer Begriffe auf gesellschaftliche und geschichtliche Zusammenhänge als ein „Experiment" des naturalistischen Geschichtsbetriebes erscheine, wofür außer jener Gemeinsamkeit der Begriffsbildung noch manches zufällige und persönliche Moment in die Wagschale fallen könnte,[86] sondern wir wünschen, daß jene Arbeit des Psychopathologen der sozialwissenschaftlichen und der historischen Erkenntnis schlechthin zugute komme.

Daß sie ihr zugute komme, und daß sie für Sozialwissenschaft wie Historie nicht bloß als eine geduldete, auch nicht bloß als eine schätzenswerte, sondern als eine notwendige Mitarbeit sich erweise: das wird durch die Tat und nur durch die Tat zu erreichen sein. Hiefür gilt Diltheys Wort: „Eine neue Wissenschaft wird konstituiert durch die Entdeckung wichtiger Wahrheiten, aber nicht durch die Absteckung eines nicht okkupierten Terrains in der weiten Welt von Tatsachen."

Anmerkungen.

[1] Griesinger, Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten (Herausgegeben von Schlegel), 5. Aufl., S. 278: „Unter den Ursachen halten wir für die häufigsten und ergiebigsten Quellen des Irreseins die psychischen ..." und S. 279: „... immer sind es Einwirkungen, welche durch eine intensive Störung der Vorstellungskomplexe des Ich einen traurigen Zwiespalt im Bewußtsein setzen, und immer sehen wir da die stärksten Wirkungen, wo eine lange Konzentration der Wünsche und Hoffnungen auf einen Gegenstand stattgefunden, wo sich der Mensch in gewisse Zustände ganz hineingelebt hatte, und wo nun, mit gewaltsamer Hemmung dieser Interessen, den Vorstellungen ihr Übergang in Strebungen abgeschnitten wird, und damit ein Riß in das Ich und ein heftiger innerer Kampf entsteht." — Hecker, Die großen Volkskrankheiten des Mittelalters (1865) nennt die mittelalterlichen Psychopathien „Krankheiten ..., die

sich auf den Flügeln der Gedanken verbreiten" (S. 121), und sein Herausgeber Hirsch sagt S. IV (im Vorwort): „Hecker... war der Erste, der... die großen Volkskrankheiten als das Produkt einer zahlreichen Reihe von Faktoren auffassen lehrte, die ebenso in der Stimmung des Menschen selbst, wie in den wechselnden Gestaltungen. des politischen und sozialen Lebens gegeben sind." Heckers Studien sind um 1830 entstanden.

[2] Meynert, Psychiatrie (1884). Anfang des Vorworts: „Der Leser findet in diesem Buche keine Definition des psychiatrischen Lehrstoffes weiter, als... Klinik der Vorderhirnkrankheiten. Der historische Name Psychiatrie... fliegt über die Naturforschung hinweg."

[3] Wernicke, Grundriß der Psychiatrie (1900), S. 2: „Die Voraussetzung, daß die Geisteskrankheiten Gehirnkrankheiten sind, wird wohl heute von keinem Fachmanne mehr bestritten."

[4] Dieser Versuch ist nicht so sehr in Beards erstem Hauptwerk „Neurasthenia" als in dem ein Jahr später erschienenen Buche „American Nervousness" gemacht. [Die genauen Titel sind: 1. A practical treatise on nervous exhaustion (neurasthenia), its symptons, nature, sequences, treatment 1880. 2. American nervousness, its causes and consequences, a supplement to nervous exhaustion (neurasthenia) 1881].

[5] Siehe z. B. Binswanger, Pathologie und Therapie der Neurasthenie (1896), 2. Vorlesung: „Allgemeine Ätiologie." Ebenso neuerdings Möbius, der die Ätiologie der nervösen Störungen gänzlich in der „Entartung" aufgehen läßt (vgl. seine Besprechung meiner Schrift „Nervosität und Kultur" in der Wiener Zeit vom 27. März 1903, und meines Buches „Grundlinien einer Psychologie der Hysterie" in Schmidts Jahrbüchern 1905, S. 103; den älteren mehr an Beard angelehnten Standpunkt dagegen Neurolog. Beiträge Heft II, S. 62ff.).

[6] Kraepelin, Psychiatrie (6. Aufl.) bezeichnet z. B. S. 66ff. „Psychische Ursachen" (des Irreseins) die „eigentliche Wirkungsweise der psychischen Ursachen" als noch „völlig unbekannt"; die dann sich anschließenden Darlegungen lassen aber erkennen, daß er ihre Wirkung auf physischer Seite sucht, d. h. sie mittelbar durch ihre materiellen Parallelvorgänge (also etwa die Nervenerregung bei einer Gemütsbewegung) wirksam sich vorstellt; so S. 66: „Das wichtigste Bindeglied bei der Entstehung des Irreseins aus psychischen Ursachen ist... die... Beeinträchtigung des Schlafes, um so mehr, als dieselben regelmäßig auch eine Veränderung der Nahrungsaufnahme nach sich zieht." Und S. 67: „Demgegenüber (nämlich c. a. Griesinger) möchte ich... den psychischen Ursachen... mehr eine auslösende und beschleunigende Bedeutung zuschreiben" — und endlich: „So kommt es, daß psychische Ursachen allein... bei gesund entwickelten Persönlichkeiten wohl nur äußerst selten... Geistesstörungen zu erzeugen imstande sind, während sie auf dem Boden einer krankhaften Anlage zu den wichtigsten Veranlassungen des Irreseins gerechnet werden müssen." In der 7. Aufl. hat Kraepelin diese Anschauung auch auf die psychopathischen Grenzzustände, insbesondere die „Nervosität" ausgedehnt (Bd. II, S. 742—757).

[7] Gerade diese Einschätzung des Wertes der Wahnbildung für den Kausalablauf der seelischen Störung hat in der von Kraepelin verfochtenen klinischen Klassifikation der Geisteskrankheiten ihren extremsten Ausdruck gefunden; nirgends ist das Interesse an den Prozessen des Wahns so auf ein Minimum eingeschrumpft,

wie in der psychiatrischen Praxis der Heidelberg-Münchener Schule. Im Vergleich dazu erscheint der psychiatrische Gedankenbau Wernickes ungleich enger an die vergangene Auffassung vom Wirken seelischer Kausalität im Gang einer Psychose geknüpft. Daß das Recht auf seiten Kraepelins ist und Wernickes Konstruktionen eben Konstruktionen sind, lehrt der Erfolg und die Praxis von Jahr zu Jahr deutlicher. Vgl. Kraepelin, Psychiatrie, 7. Aufl., Bd. II, und Wernicke, Grundriß der Psychiatrie, besonders Vorl. 9—17.

[8] Lombroso, Genio e folia (1869).

[9] Ein ähnliches Urteil über einen anderen, nicht minder berühmt gewordenen Zweig der Spezialforschung Lombrosos, den kriminal-anthropologischen, fällt Aschaffenburg, Das Verbrechen (1. Aufl., S. 137): „Von einem Fehler allerdings kann man Lombroso nicht freisprechen, von dem einer verblüffenden Kritiklosigkeit. Er verwertet genaue und sorgfältige Messungen, Anekdoten und Sprichwörter, statistische Daten und subjektive Eindrücke, Inschriften, aus Langeweile an die Gefängnismauern geschrieben, Einzelbeobachtungen und Massenerscheinungen, ohne daß zwischen Wichtigem und Unwichtigem scharf unterschieden wird ... Diese Unzuverlässigkeit entspringt z. B. der unglaublichen Mannigfaltigkeit der Veröffentlichungen, die ein vertieftes Studium unmöglich macht, liegt aber wohl auch in einer oberflächlichen Veranlagung.“

[10] Die Auffassung nämlich der schöpferisch-genialen Tätigkeit als eines epileptoiden Zustandes. Es scheint freilich, daß das Schaffen sich gelegentlich bei Einzelnen (aber auch bei ihnen nicht durchweg) in einer Art Traumzustand vollzogen habe. Interessantes hierüber bei Möbius, Ausgewählte Werke, Bd. II, „Goethe“, S. 188. Wollte man aber diesen Halbschlafzustand einer klassifizierten Seelenstörung „äquivalieren“, so liegt es für jeden unbefangenen Kenner der Dinge auf der Hand, daß viel eher die Hysterie als die Epilepsie in Frage käme. Man hat sich ja auch mehr und mehr davon überzeugt, daß die bei begabten und phantasiereichen Kindern auffallend häufigen Erscheinungen des Schlafredens, Schlafwandelns, nächtlichen Aufschreiens und ähnliches mit der Epilepsie gar nichts zu tun haben, wohl aber zu der hysterischen Symptombildung mancherlei Beziehungen aufweisen. (Über die Verwandtschaft phantastischer Erlebnisweise mit der Hysterie überhaupt, vgl. das Nähere in meinen „Grundlinien einer Psychologie der Hysterie“ 1904, besonders Kapitel 7, 2.)

[11] Ausgewählte Werke, Bd. V, Nietzsche, S. 193.

[12] Weiter soll hier der Unterschied zwischen historischem Eigenwert und kausaler Beziehbarkeit auf historisch Eigenwertiges nicht verfolgt werden, da er die Arbeit des Psychopathologen nicht berührt. Vgl. übrigens Absatz 5.

[13] Der Historiker wird einwenden, daß gerade mit dieser Unterscheidung („von ihm herrührend“ – „integrierender Bestandteil seiner Gesamtleistung“) die Schwierigkeit und die Kontroverse über das Objekt der Geschichte erst beginne. Gewiß. Nur kann es nicht Aufgabe des Psychopathologen sein, sich da einzumischen. Vgl. weiter unten: „... für ihn ist historisch bedeutungsvoll, was von ihm als historisch bedeutungsvoll vorgefunden wird oder zu als historisch bedeutungsvoll Vorgefundenem kausale Beziehungen aufweist.“

[14] So mag z. B. ein Affektausbruch — etwa Jähzorn oder Verzweiflung — der bei dem Einen durchaus innerhalb der Breite des Temperaments liegt, bei einem Andern das Signal mindestens leichter seelischer Abnormisierung darstellen. Ähnlich steht es mit Lebensgewohnheiten, Manieren, Umgangsförmlich-

keiten und dergl. Ein Aberglaube, in einer bestimmten Idee sich ausprägend, ist bei dem Einen Selbstverständlichkeit, während er auf dem Boden einer anderen (z. B. gebildeteren) Psyche unbedingtes Erkrankungszeichen sein würde. „An sich" ist keines dieser Phänomene krankhaft. Das wird aber praktisch von den Nichtmedizinern so oft übersehen, daß nicht eindringlich genug darauf hingewiesen werden kann.

[15] Vgl. hierüber meinen auf der Versammlung südwestdeutscher Irrenärzte zu Karlsruhe im Jahre 1905 gehaltenen und in der „Medizinischen Klinik" (1905, Heft 53/54) abgedruckten Vortrag „Die pathographische Methode"; dort sind die hier skizzierten Verirrungen an einzelnen Beispielen pathographischer Literatur nachgewiesen.

[16] Wie weit die Pathographie es mit körperlicher Krankheit zu tun haben kann, ist hier nicht zu erörtern, weil jedenfalls eine solche „Physiopathographie" niemals eine Anwendung psychopathologischer Erfahrung auf die Geschichte sein würde. Von der allein soll ja hier gehandelt werden.

[17] Probst, Der Fall Weiniger (in „Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens" von Löwenfeld-Kurella). Vgl. dazu meinen (in Anm. 15 zitierten) Vortrag.

[18] Möbius, Schopenhauer (Ausgewählte Werke, Bd. 4).

[19] Die Migräne hat ohne Zweifel die aphorismatische Arbeitsform begünstigt — und daß diese wiederum für das Modewerden Nietzsches mit wirksam war, bedarf keines Beweises. Als physisches Leiden jedoch fällt die Migräne nicht in den Kreis unserer Diskussion (siehe oben Anm. 16).

[20] Möbius, Nietzsche (Ausgewählte Werke, Bd. V): nach meinem Empfinden das Meisterstück nicht bloß der Möbiusschen, sondern überhaupt der pathographischen Arbeiten.

[21] Möbius, Goethe (Ausgewählte Werke, Bd. II/III).

[22] Wer in den hier formulierten Bedingungen der Objektwahl eine Parteinahme für die „kulturwissenschaftliche" Logik zu sehen geneigt ist, sei auf die letzte Seite dieser Studie vertröstet, wo von dieser prinzipiellen Angelegenheit noch die Rede sein wird. Übrigens kann ich nicht finden, daß irgend eine historische Arbeit jemals des Gesichtspunktes der „historischen Relevanz" bei der Objektwahl sich begeben hätte. Selbst die Helmoltsche Weltgeschichte, die auf die Berücksichtigung der bisher vernachlässigten oder gar vergessenen Völkerschicksale ihren Akzent legte, verfährt unbewußt nach jenem Gesichtspunkte — nur daß ihre Auswahl sich von derjenigen anderer Historien stärker unterscheidet, als die Auswahlen der meisten anderen voneinander. Für eine rassentheoretische (Chamberlain), eine geographische (Helmolt), eine ökonomistische (Marxisten), eine kulturpsychologische (Lamprecht) u. s. w. Geschichtserfassung wird selbstverständlich sehr Verschiedenes historisch bedeutungsvoll erscheinen. Daß aber jede davon nicht alles überhaupt einmal Gewesene, sondern eben nur das nach ihrem „Instinkt" mit Bedeutung Gewesene untersucht: dies scheint mir gar kein Rickertsches Dogma, sondern eine an der Praxis ohne Mühe erweisliche allgemeine Tatsache zu sein, durch deren Übersehen der Streit um die Logik der Geschichte sehr überflüssig verwirrt wird.

[23] Darstellung, Kritik und Literatur dieser Richtung siehe bei Paul Barth, Die Philosophie der Geschichte als Soziologie 1897.

[24] Liszt, Das Verbrechen als sozialpathologische Erscheinung (1889).

[25] Vgl. hierzu meine Arbeiten: „Sozialpathologie als Wissenschaft" im Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik (1905, Heft 2) und „Grundgedanken zur Wissenschaftslehre der Psychopathologie", namentlich Teil III, „Die gemeinschaftspathologische Fragestellung" im Archiv für die gesamte Psychologie (1906, Seite 143—224).

[26] „. . . seltsamerweise ist die Psychologie dem Arzte in der Irrenanstalt weniger nötig als dem draußen." Möbius, Neurolog. Beiträge II, S. 63.

[27] So Möbius in seiner Rezension meiner „Grundlinien einer Psychologie der Hysterie" (Schmidts Jahrbücher der Medizin 1905, S. 104).

[28] Vgl. hierüber auch meine Ausführungen in den „Grundgedanken zur Wissenschaftslehre der Psychopathologie" (Arch. f. d. ges. Psychologie 1906) § 20, letzter Absatz: „Mit beschränkter Kompetenz reicht die Möglichkeit dieser Fragestellung selbst nach den nichtreaktiven Psychosen hinüber. Daß der Ablauf dieser Erkrankungen grundsätzlich in den Bereich dieser Problematik falle, die psychischen Symptome nur Ausdruck einer materiellen Kausalreihe seien (der Schwachsinn z. B. also nicht aus den ihm vorausgegangenen Wahnbildungen oder Stuporzuständen ursächlich hergeleitet werden kann), halten wir fest. Daß aber der Wahn sein Material der individuellen Lebenserfahrung entnimmt, lehrt die Beobachtung jedes Kranken dieser Art, und wie belanglos immer die hiernach ausgerichtete Wahngestaltung für den Gang der Psychose sein mag, so bleibt ihr Studium wertvoll für die Entwirrung psychopathologischer Zusammenhänge schlechthin" u. s. w. u. s. w. — Die Schärfe der Unterscheidung zwischen Existenzmöglichkeit und Tragweite der gemeinschaftspathologischen Fragestellung ist in diesen Sätzen freilich noch nicht erreicht, wenn auch jene Unterscheidung in nuce in ihnen liegt. Ich würde fürchten, mir fremdes Verdienst zu Unrecht zu eigen zu schreiben, wenn ich verschwiege, daß ich jene glückliche Formulierung Herrn Professor Max Weber in Heidelberg verdanke, der sie (in einer brieflichen Diskussion der Frage) mir als „doch wohl auch meine Ansicht?" unterlegte. Ich kann nichts weiter tun, als sie dankbar zu übernehmen; so sehr sie auch mir in der Idee vor Augen stand, so wenig war es mir bisher geglückt, sie in diese kurze, scharfe und doch erschöpfende Formel zu bringen. Ich wüßte nichts besseres an ihre Stelle zu setzen, den gemeinschaftspathologischen Bemühungen keine verläßlichere logische Waffe gegen somatische Anfechtungen mitzugeben.

[29] Denn es ist doch eine schonende, gewissermaßen entschuldigende Art der ungünstigen Bewertung, wenn eine politische — oder künstlerische — oder religiöse — oder sonstwelche Erscheinung des sozialen Lebens als „pathologisch" klassifiziert wird, ohne daß in Wahrheit Kranksein der einzelnen beteiligten Individuen im klinischen Sinne vorliegt.

[30] Vgl. vor allem: Hecker, Die großen Volkskrankheiten des Mittelalters, Abschnitt III. Ferner: Friedmann, Wahnideen im Völkerleben (1901), wo auch die weitere „klassische" Literatur angezogen ist; von ganz neuen Beiträgen: Weygandt, Beitrag zur Lehre von den psychischen Epidemien (1905), sowie in meinen „Grundlinien einer Psychologie der Hysterie (1905) das Kapitel IX („Das sozialpathologische Hysterieproblem").

[31] Daß dies Fragestellungen sind, die nicht mehr von der Pathographie allein beantwortet werden können, habe ich in meinem zitierten Vortrag über

die pathographische Methode (gegen den Schluß hin) erörtert. Vgl. übrigens einige Zeilen weiter unten!

[32] Etwa: Münsterberg, Grundzüge der Psychologie, Bd. I, 1. Abt., Kap. 3 (Geschichte als subjektivierende Wissenschaft); Stammler, Wirtschaft und Recht u. s. w. (Vom Teleologischen in der sozialwissenschaftlichen Erkenntnis); Hettner, Geographische Zeitschrift, Bd. 11, Das Wesen und die Methoden der Geographie (Geschichte als chronologische Erkenntnis).

[33] Wundt, Logik II, 2: Logik der Geschichtswissenschaft. — Lamprecht, Moderne Geschichtswissenschaft (1905). — Breysig, Aufgaben und Maßstäbe einer allgemeinen Geschichtsschreibung (1903).

[34] Rickert, Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung, insbesondere Bd. II. — Es ist unmöglich, außer diesem Fahnenwerk der „kulturwissenschaftlichen" Logik noch die Flut der „kleinen" Literatur (Broschüren, Vorträge, Zeitschriftenartikel u. s. w.) hier anzuführen.

[35] Vgl. übrigens oben Anm. 22.

[36] Z. B. daß Lamprecht mit seiner Reizsamkeitslehre auch weite Kreise der Gebildeten für die Bedeutung des Pathologischen im kulturhistorischen Geschehen interessiert hat. Wieweit übrigens diese Theorie psychopathologisch bestehen kann, darüber vgl. meine Kritik in „Nervenleben und Weltanschauung" (1906), S. 45ff. („Das neue bürgerliche Nervenleben").

Das Beurteilen perspektivischer Abbildungen in Hinsicht auf den Standpunkt des Beschauers.

Von

Arthur von Oettingen.

Unter malerischer oder Zentralperspektive versteht man die Projektion räumlicher Gebilde von einem Punkte aus.

Eine durch das Auge gehende horizontale Ebene schneidet die Bildfläche in einer geraden Linie, genannt „Horizont". Eine Lotlinie vom Auge auf das Bild trifft einen Punkt des Horizontes, genannt „Hauptpunkt", die Entfernung des Auges vom Bilde heißt die Augendistanz oder kurz „Distanz". Horizont H, Hauptpunkt O und Distanz D sind die allen mathematischen perspektivischen Konstruktionen zugrunde liegenden „Elemente", die wir immer kurz mit H, O und D bezeichnen wollen. Der Ort des Auges im Raume heiße A, er ist das Projektionszentrum oder kurz „Zentrum" des Bildes. Beim Beschauen des Bildes muß das Auge sich in diesem Zentrum A befinden; es erhält dann alle Projektionsstrahlen ebenso, wie wenn es dem räumlichen Gebilde gegenüber sich befände.

Nun aber wird praktisch verlangt, es solle bei exzentrischer Betrachtung das Bild auch richtig aufgefaßt werden können, dabei solle das Auge durch keine Verzerrung beleidigt werden. Diese Forderung ist oft berechtigt, und zwar um so mehr, als man vom Beschauer, selbst bei rein mathematischen oder architektonischen Zeichnungen, nicht verlangen kann, daß er aus der Zeichnung sich das Zentrum der Abbildung herausfinde oder herausanalysiere. Vollends in Museen ist man völlig außerstande, Gemälde so anzubringen, daß das Auge sich im Zentrum befinde. Dasselbe gilt für wissenschaftliche Darstellungen auf Tafeln oder in Büchern. Anderseits ist die entgegengesetzte Frage berechtigt:

ob vom richtigen Zentrum A aus alle Verhältnisse im Bilde richtig aufgefaßt werden.

Wir wollen erst die Freiheit der Bewegung untersuchen, dann auf diese zweite Frage eingehen. Hierbei erscheint es erforderlich, die Hauptrichtungen von Linien und Ebenen im Raume genau zu kennzeichnen. Anhangsweise sollen drittens diese Bestimmungen im letzten Abschnitt so gegeben werden, wie sie in den „Elementen geometrisch-perspektivischen Zeichnens“, Leipzig 1901, Verlag von W. Engelmann, eingeführt wurden.

I. Freiheit und Gebundenheit des Beschauerstandpunktes.

Es liegt nahe, zu glauben, es sei die Forderung, eine Abbildung auch außerhalb des Zentrums richtig aufzufassen, ganz unerfüllbar. Indes ist das so allgemein ausgesprochen ein Irrtum. Streng mathematisch läßt sich vielmehr untersuchen, ob Konstruktionen vorkommen, die von der Lage des Horizontes H, des Hauptpunktes O oder der Distanz D unabhängig sind, oder von zweien dieser drei Größen oder gar von allen dreien. Gibt es aber solche, so fällt für sie die Beschränkung auf zentrisches Beschauen fort. Es gibt alsdann Gebiete, von denen aus das Bild oder Teile des Bildes in vollkommener Richtigkeit erscheinen, sei es von begrenzten Gebieten des Raumes, sei es von Punkten des ganzen Raumes aus, ohne daß das Auge durch Verzerrungen gestört wird.

Vielfach sind die dargestellten Gebilde überhaupt nicht von streng mathematischer Gestaltung, und dann ist die exzentrische Betrachtung auch kaum gefährdet, wie man das täglich in Museen erfahren kann. Hierher gehören Landschaften. Darstellungen von Gebirgen, Hügeln, Wäldern, Wiesen werden in Museen bald hoch, bald niedrig angebracht, ohne daß der Beschauer sich zu beklagen hat. Dabei kommt das Auge meist und oft recht tief unter den Horizont zu stehen. Allein in solchem Falle tritt helfend eine Illusion ein, d. h. die Fähigkeit, das Bild so aufzufassen, als befände sich das Auge in der Senkrechten über dem Bilde, ähnlich wie wir in einem schief vor uns liegenden Buche zu lesen vermögen.

Kommen aber in der Landschaft Gebäude vor, Menschen, Tiere oder Bäume gleicher Höhe, Alleen, Ausstattungen strengen Stiles, so gelten schon Gesichtspunkte, wie wir sie aufsuchen wollen, für rein geometrische Gebilde. Bei diesen haben wir

allerdings oft gar kein Interesse an der absoluten Größe. So z. B. bei der Zeichnung eines beliebigen Parallelopipedons, dessen Kanten und Winkel in keinem bestimmten Verhältnis stehen. Anders beim Würfel, wo die Gleichheit aller Seiten auch gesehen und erkannt werden soll. Sätze, die wir im Interesse geometrisch richtiger Auffassung finden, werden deshalb auch für die Belebung der Landschaft, insbesondere für Architektonik, Geltung haben. Besonders geeignet zur Prüfung der aufzustellenden Sätze können uns Photographien dienen, da sie fehlerlos optische Zentralprojektionen liefern.

Vom mathematischen Gesichtspunkte aus können nun folgende sechs Fälle unterschieden werden:

1. Die Konstruktionen sind unabhängig von allen drei Größen H, O und D. Mithin sind von jeder beliebigen Stelle des Raumes die betreffenden Teile als richtig zu erkennen.

2. Die Konstruktion ist unabhängig von H und D, aber abhängig von O allein. Also erlauben die Teile des Bildes eine beliebige Entfernung vom Bilde in der Blicklinie und außerdem eine Drehung der Bildfläche um die Blicklinie als Achse. Dieser letztere Umstand ist nur von mathematischem, ersterer aber auch von künstlerischem Interesse.

3. Die Konstruktionen sind unabhängig von O und D, aber abhängig von H. Das Bild verträgt also jeden Standpunkt in der gesamten Horizontebene, die durch das Auge hindurchgeht. Bei Senkungen und Hebungen des Auges hilft die Phantasie sich auf die richtige Höhe zu versetzen, so daß oft überall gute Eindrücke zu erhalten sind. Indes erscheinen die betreffenden Teile vollkommen richtig nur in der Horizontebene.

4. Die Konstruktionen sind unabhängig von H, dagegen abhängig von O und D. Offenbar ist eine Drehung des Bildes in seiner Ebene um O herum gestattet. Künstlerisches Interesse dürfte kaum zu finden sein, da Vertikalität vieler abgebildeter Gegenstände eine unentbehrliche ästhetische Forderung ist.

5. Die Konstruktionen sind unabhängig von D, dagegen abhängig von H und O. Das Auge darf also in der ganzen Blicklinie sich frei bewegen, ohne daß Verzerrungen entstehen.

6. Die Konstruktionen sind von allen drei Stücken H, O und D abhängig. Das Bild verträgt in keinem seiner Teile exzentrisches Beschauen, es sei denn, daß an die Phantasie appelliert wird.

Noch zwei Kombinationen der drei Stücke sind denkbar,

nämlich Unabhängigkeit von *H* und *O* bei Abhängigkeit von *D* allein; ferner Unabhängigkeit von *O* bei Abhängigkeit von *H* und *D*. Diese beiden Fälle kommen indes niemals vor, weil eine Abhängigkeit von *D* immer zugleich eine solche von *O* mitbedingt. Die vorstehenden sechs Fälle betrachten wir nun im mathematischen und im künstlerischen Interesse.

1. Konstruktionen, unabhängig von *H*, *O* und *D*.

In diesem Falle gibt jede Stellung des Auges richtige Eindrücke. Hierher gehört ein großes Gebiet von Zeichnungen, daher dieser Fall von großem Interesse auch für malerische Anwendung ist.

Erstens sind alle in frontalen, d. h. in den der Bildfläche parallelen Ebenen liegenden Figuren der abgebildeten Form streng geometrisch ähnlich; mit anderen Worten, in jeder Frontalebene gilt eine gewöhnliche Linien- und Winkelgeometrie. Hieraus erhalten wir die These:

„Alle in frontalen Ebenen liegenden Gebilde, Strecken und Winkel sind stets richtig und erscheinen auch exzentrisch in richtigem Verhältnis." Hierbei muß allerdings vorausgesetzt werden, daß bei schräger Betrachtung des Bildes der Winkel zwischen Blickrichtung und Bildfläche nicht allzu sehr von einem Rechten abweicht; es hat kein Interesse, von gar zu weitgehenden Verkürzungen der Bildfläche zu reden.

Zweitens gehört hierher ein anderes großes Gebiet, nämlich die perspektivische Teilung einer gegebenen Strecke und ebenso auch die Vervielfältigung einer gegebenen Strecke. Sobald eine Linie soweit bestimmt ist, daß ihr Fluchtpunkt gefunden werden kann, so ist die Teilung unabhängig von allen drei Elementen. Es sei z. B. eine Strecke *AB* gegeben und ihr Fluchtpunkt *F*; es soll *AB* gehälftet werden. In der Praxis wird alsdann meist *H*, *O* und *D* verwandt. Hieraus darf aber nicht geschlossen werden, die Teilung sei von den drei Elementen abhängig, denn eine Teilung nach gegebenem Verhältnis ist sehr wohl ohne jene Größen ausführbar. Das ist auch längst bekannt und läßt sich leicht erweisen. Der perspektivische Halbierungspunkt von *AB* ist nämlich der dem Punkte *F* zugeordnete harmonische Punkt. Die bekannte Konstruktion auf Grund des vollständigen, beliebig gezogenen Vierseits, siehe Fig. 1, gibt sofort den perspektivischen Halbierungspunkt *C*. Man ziehe durch die gegebenen Punkte *A*

und *B* zwei beliebige Linien, die sich in *D* schneiden, ziehe beliebig eine Linie durch *F*, die die vorigen in *E* und *G* trifft, ziehe *BG* und *AE*, die sich in *H* schneiden; die Gerade *DH* gibt alsdann den gesuchten Punkt *C*, der mit *F* ein Paar bildet, harmonisch zu *A* und *B* und da *F* unendlich weit ist, *AB* hälftet. Ähnlich bei anderen Teilungen. Abgesehen von den harmonischen Beziehungen kann man auch so verfahren: Es sei in Fig. 2 *AB* in *n* Teile zu teilen: Man ziehe *AM* in beliebiger Richtung und *FN* parallel zu *MA*, teile *MA* in die geforderte Anzahl von Teilen, *MB* gibt den Punkt *N* und nun projiziere man von *N* aus nach diesen Teilpunkten 1, 2, 3 . . ., so schneiden diese Geraden die gegebene Linie in den gesuchten Punkten 1', 2', 3' . . . Ganz analog ist das Verfahren bei Vervielfältigung gegebener Strecken. In Fig. 1 sei *AC* gegeben und soll verdoppelt werden. Man suche dann zu *A* den zugeordneten harmonischen Punkt *B*, während *C* und *F* das andere Paar bilden. Analog der Fig. 2 kann man auch verfahren. Aus alledem folgt die überaus wichtige These:

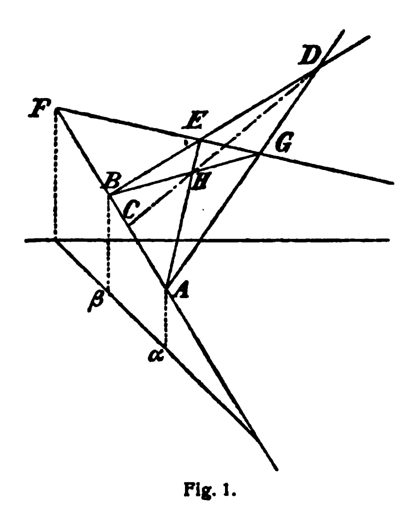


Fig. 1.

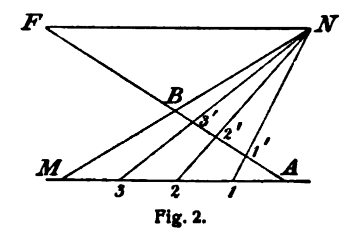


Fig. 2.

„In allen perspektivischen Zeichnungen erscheinen die Teilungen und Vervielfältigungen der Strecken immer, d. h. auch bei exzentrischem Betrachten vollkommen richtig." Wenn man also bei der Miniaturperspektive sich beklagt, daß die absoluten Strecken irreleitend erscheinen, so wird man doch an den Proportionen nichts aussetzen können, wovon sich praktisch zu überzeugen man bei jedem Bilde Gelegenheit findet. Wenn ferner etwa Säulen nicht in gleichen Abständen voneinander stehen, so kann dieses Verhalten auch exzentrisch gesehen und richtig beurteilt werden. Freilich bezieht sich obige These nur auf Teilung und Zusammensetzung

von Strecken, nicht aber auf Winkelteilungen. Sind z. B. zwei Linien gegeben, so ist nur, wenn sie in Frontalebenen liegen, die Halbierung des zwischenliegenden Winkels oder die beliebige Teilung ausführbar ohne jene drei Elemente, sonst aber, d. h. in jeder beliebigen Ebene, ist die Kenntnis von *O* und *D* erforderlich.

2. Konstruktionen, unabhängig von *H* und *D*, abhängig von *O*.

Die Zeichnung verträgt eine Drehung um die Blicklinie als Achse, zugleich eine beliebige Entfernung des Auges von der Bildfläche in der Blicklinie selbst, also gar kein Heraustreten aus dieser. Hierher gehören wohl nur die frontal-stathmalen Stellungen rechtwinkliger Gebilde, wie solche bei Häuseraufnahmen beliebt sind. Ich nenne stathmal alle Ebenen, die vertikal und zugleich orthogonal gegen die Bildfläche sind, oder die senkrecht zu allen horizontalen und zu allen frontalen Ebenen sind (s. Anhang). — Mag bei solchen frontal-stathmalen Stellungen das Auge noch so weit in der Blicklinie sich entfernen, der rechte Winkel wird immer als solcher erscheinen. Blickt man von der Seite auf das Bild, so erhält man die bekannten interessanten Erscheinungen, indem z. B. ein en face aufgenommenes Porträt der veränderten Blickrichtung zu folgen scheint. Dabei sind die Augen des Porträts immer auf den Beschauer gerichtet. Eine gerade nach dem Hintergrunde verlaufende Straße oder Allee folgt ganz ebenso dem Beschauer; es bleiben frontale Linien frontal, mithin müssen die rechten Winkel jetzt einerseits stumpf, anderseits spitz aussehen. Von diesem Eindruck sich in der Phantasie zu befreien, ist keineswegs leicht.

Bei der Frontalstellung der Gebäude kommt noch eine ganz andere Frage in Betracht, nämlich die bekannte elliptische Gestalt von Abbildungen solcher Kugeln, die sich auf den Seiten des Bildes befinden, ebenso die Verdickung von Säulen, die am Bildrande, im Vergleich zu denen in der Mitte befindlichen, sich zeigt. Die Forderung der Ästhetik, daß auch hier bei seitlicher Betrachtung des Bildes keine Verzerrung merklich werde, ist vollkommen berechtigt. Da diesem Verlangen von der Zentralperspektive, streng genommen, mathematisch nicht genügt werden kann, so liegt es nahe, einen vermittelnden Weg zu suchen. Zunächst aber kann das Problem psychophysisch gefaßt werden.

Es kann gefragt werden, welche Verdickung unter der Unterschiedsempfindlichkeit bleibt. Offenbar wird es weniger auf den absoluten Unterschied der beiden zu vergleichenden Strecken (Dicken) ankommen, als vielmehr auf ihr Verhältnis.[1]

Maler und Architekten können übrigens in der Handzeichnung sich dadurch behelfen, daß sie Säulen oder Kugeln in gleicher Dicke verzeichnen, ein Verfahren, das man als eine seitliche Verschiebung des Zentrums auffassen kann. In Photographien ist man aber unfrei. Will man Verzerrungen verhüten, so vermeide man die Weitwinkelobjektive. Die Furcht vor einer Seitenverdickung scheint oft übertrieben zu werden. Freilich, wenn man mit Kugellinsen nahe Objekte aufnimmt, so müssen seitlich Formen sich zeigen, die gar kein exzentrisches Beschauen erlauben. Aber selbst bei sehr sorgfältig ausgeführten Photographien findet man niemals fehlerlos genaue Frontalaufnahmen, weil es auch dem gewandtesten Photographen nur angenähert gelingt, seine lichtempfindliche Platte genau parallel einer Gebäudefront aufzustellen. Die geringste Abweichung bedingt sofort eine einseitige Verdickung einer Säulenreihe, oder es werden die Fenster auf der einen Seite größer als auf der anderen. Hierdurch wird meist jene Verdickung durch Projektion völlig verdeckt. Unter einer Sammlung sonst vorzüglicher Frontalbilder von Berliner Gebäuden (24/30 cm) habe ich nicht ein einziges fehlerfreies frontales Bild gefunden, obwohl solche beabsichtigt waren. Sehr oft ist der Photograph genötigt, einige Schritte von der Mittellinie abzuweichen, um etwa den Haupteingang hinter einem Denkmal noch sichtbar werden zu lassen. In solchem Falle müßte immer noch die empfindliche Platte senkrecht und genau parallel der Front eingestellt werden, wobei das Objektiv seitlich zu verstellen ist. Wird diese Vorsicht nicht geübt, so tritt die oben erwähnte einseitige Verjüngung ein, die freilich meist nur vom Kenner bemerkt wird. Jeder Apparat sollte ferner wenigstens eine Libelle über der Kamera haben zur sicheren senkrechten Einstellung der Platte; die Parallelität mit einer Front dagegen kann wohl nur nach Augenmaß ausgeführt werden.

[1] In den Ber. d. Kgl. Säch. Ges. d. Wiss., Bd. 53, Seite 448ff., ist diese Frage streng mathematisch geprüft worden in bezug auf Kugeln, die an der Seite des Bildes für zentrales Beschauen dicker gezeichnet werden müßten. Es wird dort untersucht, welche Verdickung noch zulässig erscheint, ohne merkliche Verzerrung bei exzentrischer Betrachtung.

3. Unabhängigkeit von O und D, Abhängigkeit von H.

Das Auge darf sich frei in der ganzen Horizontebene bewegen. Bei Senkungen und Erhebungen des Auges ist die Phantasie geneigt, die richtige Vorstellung zu unterstützen.

Hierher gehören die Zeichnungen fast der ganzen räumlichen Geometrie der Lage, bei der keine absoluten Maße, namentlich keine Winkelteilungen nach gegebenem Verhältnis, vorkommen. Die Erzeugnisse projektivischer Gebilde, hyperbolische Hyperboloide und Paraboloide, deren Berührungsebenen und Mittelpunkte, Raumkurven und von Ebenen begrenzte Körper, gegenseitige Durchschnitte von Flächen gehören hierher und vieles andere.

Von hohem künstlerischen Interesse sind hierher alle Schattenkonstruktionen zu zählen, denn diese hängen nur vom Sonnenstande und vom Horizonte ab. Daraus folgt die wichtige These: daß alle Schattenkonstruktionen von exzentrischen Standpunkten innerhalb der Horizontebene richtig erscheinen; ober- und unterhalb dieser Ebene ist die Phantasie wiederum geneigt, sich auf einen anderen Standpunkt zu versetzen. Ob dieser Satz früher bemerkt worden ist, müßte aus der Literatur zu entscheiden sein. Bei Gemälden, wo das Landprofil den mathematischen Horizont verdeckt und nicht erkennen läßt, kann dieser letztere aus zwei sorgfältig gezeichneten Schattenpunkten sofort gefunden werden. Es seien A und B (Fig. 3) zwei Punkte, a und b ihre Schatten, so schneiden sich die Linien Aa und Bb im Sonnenpunkte S, dagegen, wenn die Fußpunkte α und β heißen, so schneiden sich αa und βb im Punkte s des Horizontes. Auch muß als Kontrolle der Horizont senkrecht zu Ss sich erweisen.

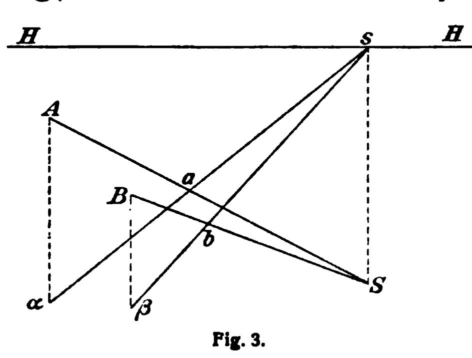


Fig. 3.

Endlich gehören hierher noch die Spiegelbilder an Wasserflächen, denn sie werden nur punktweise in Frontalebenen verzeichnet, bleiben also bei jeder exzentrischen Betrachtung richtig. Es macht übrigens auf den Beschauer einen eigentümlichen Ein-

druck, wenn das korrekt gezeichnete Spiegelbild der seitlich veränderten Blickrichtung folgt; nach links, wenn das Auge nach links, nach rechts, wenn es nach rechts geht.

4. Unabhängigkeit von *H*, Abhängigkeit von *O* und *D*.

Diese Abbildungen gestatten nur eine Drehung um die Blicklinie herum. Künstler, sofern sie an *H* gebunden sind, haben kein Interesse an diesem Falle. Rein mathematisch umfaßt diese Bedingung ein umfangreiches Gebiet von Konstruktionen, vor allem die Orthogonalzeichnungen. Ist z. B. die Richtung einer Geraden durch ihren Fluchtpunkt gegeben, so gestattet die Angabe von *O* und *D* sofort die Flucht der senkrechten Ebene zu verzeichnen, sowie auch beliebige bestimmte Richtungen in solcher Ebene, z. B. je zwei zueinander senkrechte, so daß rechtwinklige Dreiachsensysteme bestimmt werden können, ohne Kenntnis des Horizontes. Somit kann ein genauer Würfel gezeichnet werden, der nur vom Zentrum aus als solcher erscheinen wird, aber die Bildfläche darf beliebig um *O* herum gedreht werden. Dasselbe gilt für alle anderen bestimmten Gestalten mit absoluten Massen für Strecken und Winkel; eine Entfernung ist nicht einmal in der Blicklinie gestattet. Unabhängig von *H* sind alle Winkelmessungen, auch Kanten- und Flächenwinkel.

5. Unabhängigkeit von *D*, Abhängigkeit von *H* und *O*.

Eine beliebige Stellung in der Blicklinie ist ohne Verzerrung gestattet. Hierher gehören wohl nur die bereits vorhin unter 2 besprochenen Fälle, mit der Einschränkung, daß der Horizont jetzt ein gegebener ist, daher ebenso wie vorhin ein künstlerisches Interesse vorhanden ist. Es sei nochmals erinnert an die frontal-stathmalen Stellungen rechtwinkliger Gebäude, Figuren, Straßen, solange keine absoluten Dimensionen verlangt werden. In mathematischen Problemen scheint meist mit der Abhängigkeit von *O* auch eine solche von *D* einzutreten, und das führt uns auf den sechsten und letzten Fall.

6. Abhängigkeit von *H*, *O* und *D*.

Teile der Zeichnung, in deren Konstruktion alle drei Elemente eingehen, vertragen, streng genommen, gar nicht Verrückung des Auges aus dem Zentrum, ohne Verletzung der Strecken-

und Winkelwerte. In der Praxis wird dieser Fall der wichtigste und häufigste sein, daher im Interesse der Kunst alle Bedingungen so zu wählen sind, daß beim Verlassen des Zentrums die Verzerrungen am wenigsten merklich werden. Um dieses beurteilen zu können, wollen wir die möglichen Variationen der Bedingungen besprechen und demgemäß zuerst die Abhängigkeit des Gebildes von *H*, *O* und *D* untersuchen, dann die Beziehung des Objektes zur Bildfläche in Betracht ziehen.

Der Horizont *H* wird meist auf dem Bilde anzutreffen sein. Er kann höher oder tiefer liegen. Im allgemeinen aber kann dieser Umstand einen Einfluß auf exzentrisches Besehen des Bildes haben, sofern, wenn der Horizont niedrig angenommen wird, man viel eher das Bild hoch als Dekoration anbringen kann, als wenn der Horizont hoch liegt. Man wählt niedrigen Horizont, wenn der Vordergrund wenig, dagegen der Hintergrund und der Himmel interessant ist, man wählt ihn hoch, wenn der Vordergrund reich ist. Ein hoher Horizont gestattet entschieden kein Besehen von unten her. Besieht man bei niedrigem Horizont das Bild von unten her, so erscheinen die Gebilde über dem Horizont recht gefällig, auch wenn man zurücktritt. Freilich scheinen nun horizontale Ebenen bergan zu steigen, doch befreit uns die Phantasie leicht von dieser Vorstellung.

Der Hauptpunkt *O* liegt meist nahe der Mitte des Bildes. Ein Einfluß der Wahl von *O* auf exzentrisches Besehen findet kaum statt.

Um so wirksamer gestaltet sich indessen der Wert von *D*, der Distanz. Es sei die Linie *H* (Fig. 4) der Horizont und *D*

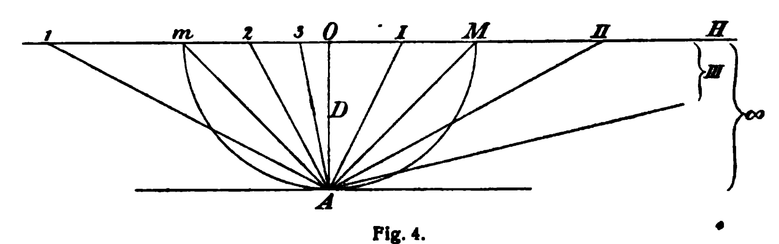


Fig. 4.

die Distanz *AO*, so findet man die Fluchtpunkte aller Strahlenpaare, die rechte Winkel einschließen, indem man einen rechten Winkel mit dem Scheitel in *A* sich um diesen Punkt herumbewegen läßt. Die Schnittpunkte der Schenkel mit dem Horizonte geben dann die sogenannten konjugierten Punktenpaare, wie

mM, 1 I, 2 II, 3 III, $O\infty$ u. s. w. Sie bilden ein elliptisches Punktensystem, dessen Potenz gleich der Distanz D ist, denn es ist $1O \times \mathrm{I}O = 2O \times \mathrm{II}O = 3O \times \mathrm{III}O = mO \times MO = (AO)^2 = D^2$.

Die Entfernungen zwischen je zwei konjugierten Punkten variieren vom kleinsten Werte Mm, der einer Schrägstellung von 45 Grad entspricht, bis ∞, denn zu O ist der Punkt im Unendlichen zugeordnet.

Bei schrägstehenden Gebäuden konvergieren und flüchten die horizontalen Schenkel rechter Winkel nach eben diesen konjugierten Paaren. Je näher sie im Vordergrunde stehen, um so weniger darf das Auge das Zentrum verlassen. Bei einer Stellung des Gebäudes von 45 Grad wird jede Entfernung des Auges aus dem Zentrum am meisten empfunden werden. Je kleiner dagegen α, der Winkel einer Fassade gegen die Bildfläche, um so größer ist die Entfernung der entsprechenden konjugierten Punkte, bis endlich bei ganz geringen Werten von α, also bei nahezu frontaler Stellung, eine Abhängigkeit von D nicht mehr wahrgenommen wird, denn je weiter die konjugierten Punkte voneinander getrennt sind, um so weniger verraten die nach ihnen flüchtenden Linien ihre Abhängigkeit von D. Nehmen wir z. B. D doppelt so groß, wie AO in Fig. 5, und suchen den zu 3 zugeordneten Punkt, so

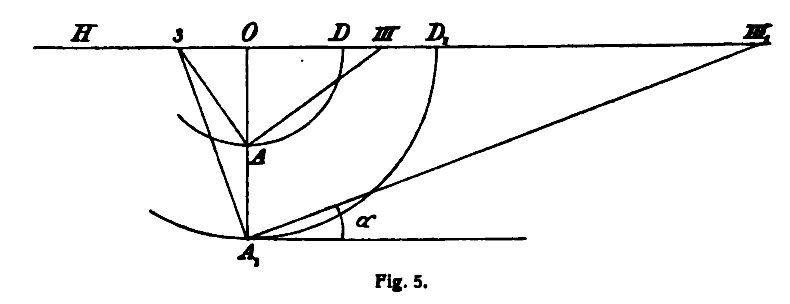


Fig. 5.

finden wir III_1 und es ist $O3 \times O\mathrm{III}_1 = OA_1^2$. Eine Abweichung von der Richtung $A_1\mathrm{III}_1$ wird aber weniger merklich sein, als eine Abweichung von $A\mathrm{III}$; einem Auge in der Distanz A_1O muß der Winkel zwischen zwei Linien, die nach 3 und III flüchten, spitz erscheinen, nämlich gleich $3A_1\mathrm{III}$. Ebenso wie Linien, die nach 3 und III' flüchten, stumpf erscheinen werden bei einer Distanz $D = AO$. Somit können wir die These aufstellen: „Rechte Winkel erscheinen von größerer Distanz aus spitz, von geringerer aus stumpf.“ Und ferner: „Je größer der Winkel α,

der den Betrag der Schrägstellung angibt, um so empfindlicher ist das Auge bei einer Entfernung aus dem Zentrum." Bei kleinen Winkeln α ist eine exzentrische Betrachtung wenig gefährdet. (Man findet noch bis α gleich 10 Grad solches bestätigt.) Vergleicht man gleich hohe Gebäude im Vordergrunde mit solchen derselben Schrägstellung im Hintergrunde, bei gleicher absoluter Höhe, so findet man: „Je weiter im Hintergrunde, um so besser wird eine Entfernung des Auges aus dem Zentrum ermöglicht, selbst bei 45 Grad Schrägstellung." Letztere These findet ihre Begründung in dem Umstande, daß, je näher nach vorn das Gebäude steht, um so spitzer die Zeichnung der vorderen rechten Winkel in der Mitte des Bildes ausfällt; zudem ändern sich die Richtungen der Schenkel schnell und stark bei der geringsten Variation von *D*. Ist dagegen das Gebilde im Hintergrunde, so weichen die nach fernen Punkten des Horizontes flüchtenden Geraden nur wenig von der Richtung des Horizontes ab, daher ihre Richtung sich wenig ändert bei Änderung von *D*. Also muß eine Abweichung vom rechten Winkel weniger merklich erscheinen.

Bei Schrägansichten von Gebäuden ist man nicht imstande, ohne strenge geometrische Analyse den Winkel zu bestimmen, den die beiden sichtbaren Fassaden eines Hauses miteinander bilden. Solch eine Hausecke erscheint spitz, rechtwinklig oder stumpf, je nachdem man das Auge weit oder nahe heranbringt.

Fassen wir zum Schlusse unsere Resultate kurz zusammen:

1. Das Auge des Beschauers ist nicht in allen perspektivischen Zeichnungen ans Zentrum gebunden.

2. Bei Landschaften ist das Auge freier in der Bewegung. Sobald indes Staffage vorkommt, architektonische Gebilde, Häuser, Menschen, Bäume gleicher Höhe, Alleen u. s. w., hat das Auge einen geringeren Spielraum.

3. In jeder perspektivischen Zeichnung, sei die Distanz noch so klein oder groß, sind die Bruchteile gegebener Strecken und auch die Vervielfältigung unabhängig von der Stellung des Auges, daher die Proportionen der Linien von jedem exzentrischen Standpunkte aus richtig bleiben. Das bezieht sich aber nicht auf die Teilung von Winkeln, — was in künstlerischem Interesse bedauerlich erscheint.

4. Frontal-stathmale Winkel gestatten eine Freiheit in der ganzen Blicklinie. Eine seitliche Betrachtung ruft eine

Menge interessanter Vorstellungen hervor. Verdickungen von Kugeln oder Zylindern am Rande des Bildes sind abhängig von *D*, von der Entfernung *E* des Objektes, von der Beschauerebene und vom Winkel zwischen Blicklinie und Projektionsstrahl nach dem Zentrum des Objektes. Die relative Verdickung ist nicht von *D* abhängig, sondern nur von dem letztgenannten Winkel.

5. Schattenkonstruktionen sind immer richtig, auch exzentrisch besehen, desgleichen Spiegelbilder im Wasser.

6. Bei Schrägstellungen von Gebäuden wächst die Gebundenheit des Auges ans Zentrum mit dem Winkel bis zum Wert von 45 Grad. Je weiter ferner die Gebäude nach dem Hintergrunde liegen, um so eher ist ein exzentrisches Beschauen ohne Verzerrung möglich. Ganz geringe (fast frontale) und doch schon merkliche Schrägstellungen sind zu vermeiden, weil sie leicht als verfehlte Frontalaufnahmen angesehen werden.

7. Alle absoluten Strecken und Winkelmaße sind nur vom Zentrum aus richtig zu erkennen, ausgenommen die frontal-stathmalen rechten Winkel und alle Gebilde in Frontalebenen.

8. Vom Horizont unabhängige Zeichnungen vertragen eine Drehung des Bildes um die Blicklinie herum; dahin gehören Zeichnungen von Kristallen und geometrischen Figuren nach absolutem Maße.

9. Frei ist das Auge beim Beschauen fast aller Zeichnungen der räumlichen Geometrie der Lage. Indes werden je nach dem Ort des Auges immer andere Gebilde dargestellt.

Photographische Objektive von kurzer Brennweite geben Miniaturbilder, die, aus größerer Entfernung besehen, unrichtig erscheinen. Daraus darf nicht gefolgert werden, daß die malerische Perspektive verfehlt sei. Ist ein Bild für das Besehen aus der Nähe hergestellt, so ist das Verlangen nach einem richtigen Eindruck aus größerer Entfernung nicht berechtigt. Ausnahmen, die die Künstler bei Nahlandschaften oder Innenräumen mit großem Gesichtswinkel anwenden müssen, verlangen eine Abweichung von der einfachen Zentralperspektive. Sie nehmen bald einen doppelten Horizont an, bald ändern sie, um die Verdickung zu vermeiden, den Augenpunkt so, daß Säulen in gleicher Dicke erscheinen. In solchen Ausnahmefällen darf gefordert werden, daß die Abweichungen von der strengen Regel erst bei sorg-

fältiger Analyse dem Beschauer merklich werde. Eine dankenswerte Aufgabe wäre es, die wichtigsten und gelungensten Abweichungen, die Künstler, Maler und Architekten absichtlich angewandt haben, zu untersuchen und zu sammeln. Bisher findet man nur zerstreute Angaben darüber in der Literatur. Einen Kampf zwischen Mathematik und Kunst braucht es nicht zu geben. Beide erstreben dasselbe, nämlich Richtigkeit unter Wahrung einer möglichst großen Freiheit der Bewegung. Beide untersuchen die Gründe, die ihnen ihre Aufgabe erschweren. Nur streng mathematische Prüfung läßt das statthafte oder eben noch erträgliche Maß von Verzerrung bestimmen.

II. Die Mängel der psychischen Fähigkeit, perspektivische Bilder richtig aufzufassen.

Trotz Einhaltung des richtigen Augenpunktes kann das Bild unrichtig oder mangelhaft erfaßt werden. Es liegt die Frage nahe, ob auch dieser Fall sich systematisch ordnen läßt. Bei dieser Untersuchung kommt man zu der Erkenntnis, daß zwar Mängel vorhanden sind, daß aber eine Schulung oder Übung des Vorstellungsvermögens möglich ist, und zwar auf Grund der logischen Kraft mathematischer Betrachtung. Das strenge mathematische Gesetz bietet uns ein Mittel dar, die Vorstellungsfähigkeit zu prüfen, zu berichtigen und merklich zu fördern.

Zwei Elementargebilde sind es, die in Frage kommen, Strecken und Winkel, speziell auch Entfernungen vom Beschauer und Erhebungen oder Neigungen von Linien in vertikalen Ebenen.

Die Schätzung von Strecken wird mit zunehmender Entfernung immer unsicherer, bis in großer Entfernung alle Schätzung gänzlich aufhört. Ferne Größen werden immer unterschätzt. Niemand vermag das Zifferblatt der Turmuhr richtig anzugeben und weit über Lebensgröße hergestellte Statuen auf hohen Häusern werden als lebensgroß erfaßt. Unser Auge dringt in unabsehbare Fernen, bis in die Fixsternwelt, aber alle Größenangaben schwinden schon bei Sonne und Mond; es scheint hier nur noch der Gesichtswinkel uns psychisch zu beschäftigen und für den fernen Hintergrund von Landschaften gilt dasselbe. Wenn wir in freier Natur schon in der perspektivischen Gewandtheit behindert sind, so kann es nicht auffallen, daß auch in der richtigsten mathematischen Zeichnung wir in Verlegenheit geraten.

Wenden wir uns zunächst einfachen, rein mathematischen Zeichnungen zu. Auf unserer Bildfläche können Gebilde der Fuß- oder Standebene gezeichnet werden. Daß alle nach einem Horizontpunkte gezogenen Linien einander parallel sind, ist nicht ganz leicht zu sehen. Erst wenn bekannte Objekte sich über diesen Linien erheben, sehen wir in die Tiefe der Fußebene hinab; so z. B. bei einer Allee von Bäumen, die gleich weit voneinander abstehen. In größerer Bildtiefe werden die Abstände so klein, daß sie bald unserer Vorstellung entschlüpfen. Parallele, im Hintergrund sich schneidende Linien sind das erste Gebilde, dessen Vorstellung wir durch mathematische Betrachtung einüben. Hierbei wird durch das bekannte Teilungsprinzip sowohl die Abteilung perspektivisch gleich großer Strecken nach der Tiefe hin, $ab = bc = cd = \cdots$ (Fig. 6), als in brachialer Richtung $aa' = bb' = cc' = \cdots$ die gleich bleibende Entfernung beider Linien aO und $a'O$ voneinander zu erfassen sein. Dasselbe geschieht für übereinander liegende parallele Linien hinsichtlich der gleichen Erhebungen $aA = bB = cC \cdots$, bis in gewisser Tiefe je nach der absoluten Größe und Feinheit der Zeichnung die Möglichkeit einer Unterscheidung aufhört. Irgendwo stößt man auf eine Schranke; doch besteht weiter die mathematische Einsicht in eine unendlich große Anzahl endlicher Strecken bis zum mathematischen Horizont, und daß die Anzahl unendlich groß ist, wird nach dem Teilungsprinzip sofort anschaulich, kann aber auch auf Grund der Aufsuchung harmonischer Punkte dargetan werden, denn c ist harmonisch zu a, b und O (Fig. 6) und d wieder harmonisch zu b, c und O u. s. w. bis ins Unendliche.

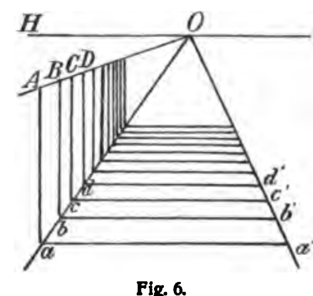


Fig. 6.

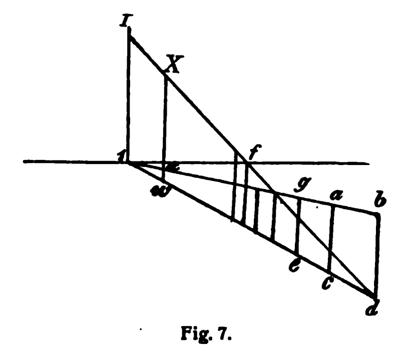


Fig. 7.

Eine vom Terrainpunkt d (Fig. 7) nach einem unendlich fernen Fluchtpunkt I aufsteigende Linie können wir uns noch recht gut vorstellen, nur werden wir die Länge der Lote in der

zugehörigen Vertikalebene $d\,1\,\mathrm{I}$ um so weniger leicht erfassen, je tiefer im Terrain die Lotlinie sich erhebt. Auch hier hilft unserer Vorstellung die mathematische Betrachtung zurecht. Wir ziehen durch irgend einen Punkt die horizontale Gerade $1b$ und kennen bereits die gleich großen vertikalen Strecken $db = ca = eg = \ldots$. Nun wird es leichter, die anderen vertikalen Linien bis zur geneigten Geraden dI sich vorzustellen, denn in jeder vertikalen Linie herrscht vollkommene geometrische Proportionalität; so z. B. zwischen $w\alpha$ und wX. Noch schwieriger aber erkennen wir das perspektivische Ansteigen einer Linie wie $A\,\mathrm{II}$ (Fig. 8), die geometrisch sich herabsenkt nach dem Fluchtpunkte II, doch aber im Raume nach II emporsteigt. Daß die geometrisch kleiner werdenden Vertikalen aA, bB, $cC\ldots$ perspektivisch anwachsen, muß auch durch ein Hilfsmittel unterstützt werden. Zieht man die Gerade $2A$, die vorhin schon als parallel der Fußspur $2a$ erkannt wurde, so sieht man die Strecken aA, bb', cc', ... als gleich groß an und an irgend einer Stelle ist dann $w\alpha$ mit wX geometrisch vergleichbar. Jetzt ersieht man auch das Ansteigen der Geraden $A\,\mathrm{II}$. Dieses Beispiel lehrt, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, Neigungswinkel von Geraden gegen die Fußebene richtig aufzufassen, d. h. nicht ohne Abmessung im Winkelmeßpunkte.

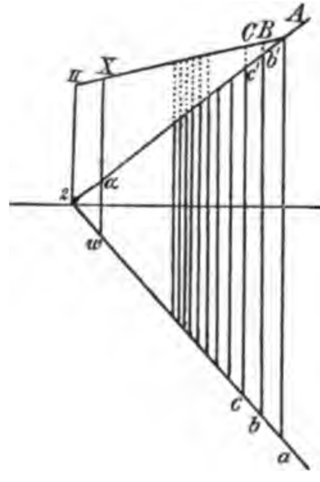


Fig. 8.

Alle nach einem Fluchtpunkt hingerichteten Strahlen sind einander parallel. Man sieht oft am Abendhimmel die Sonnenstrahlen von der Sonne ausgehen; daß alle diese Strahlen im Raume einander parallel sind und auf uns und unsere Umgebung zustrahlen, ist nicht leicht vorzustellen. Gewiß hat es deshalb so lange gedauert, bis ein Schiaparelli die Sternschnuppentheorie aufstellen konnte.

Gewisse mathematische Figuren sind sehr geeignet, unsere mangelhafte Vorstellungsfähigkeit kundzutun. Das sind die perspektivischen Kreisbilder der Kegelschnitte.

Das Auge A von der Bildfläche bestimmt mit der Kreisperipherie (Fig. 9) einen Kegelmantel von Projektionsstrahlen.

Dieser Kegel von Projektionsstrahlen schneidet die Fußebene notwendig in einem Kegelschnitt, mithin kann der Kreis als Abbild eines Kegelschnittes betrachtet werden, der auf der Erde liegt. Wir bemühen uns, ihn auf der Erde liegend vorzustellen.

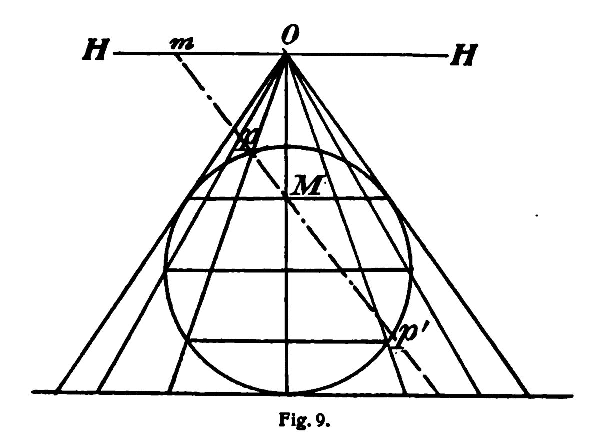


Fig. 9.

Berührt oder schneidet der Kreis den Horizont nicht, so stellt er eine Ellipse dar, in speziellen Fällen auch einen Kreis. Nun läßt sich beweisen, daß der Mittelpunkt ein ganz bestimmter Punkt *M* des Bildes ist, sobald nur die Horizontalebene angenommen worden ist, ganz unabhängig von der Stellung des Auges in der Horizontebene, denn *M* ist die Polare von *H*.

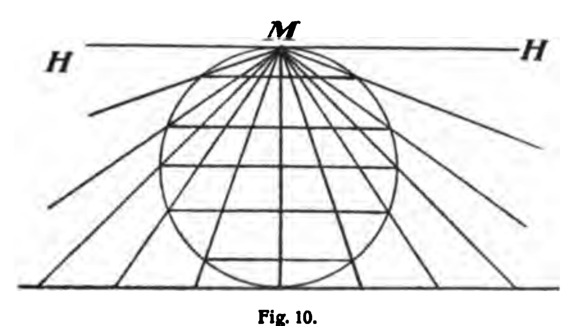


Fig. 10.

Jede Sehne durch *M* halbiert die Ellipse. Wo man auch sein Auge stelle, immer bleibt es schwer, sich die beiden Ellipsenhälften vorzustellen, und zwar um so schwerer, je größer der Kreis ist und je näher er an den Horizont heranreicht, weil in diesen beiden Fällen *M* immer mehr vom geometrischen Kreismittelpunkt entfernt liegt. Wiederum tritt die mathematische Betrachtung

mächtig helfend ein. Wir projizieren die brachialen Sehnen von einem Horizontpunkte aus in irgend eine Tiefe und erkennen, daß die durch *M* (Fig. 9) streichende Sehne die größte von allen einander geometrisch parallelen Sehnen ist, eine bekannte Eigenschaft eines Durchmessers. Man findet dasselbe von jedem Projektionspunkte im Horizonte aus.

Berührt der Kreis den Horizont (Fig. 10), so ist er das Bild einer Parabel. Sie ist aus der Ellipse entstanden, die sich immer weiter nach der Tiefe erstreckt. Der Mittelpunkt *M* ist in den Horizont gefallen, und dieser unendlich ferne Punkt ist das Bild der ganzen fernen halben Ellipse. Von einer entsprechenden Vorstellung kann nicht mehr die Rede sein, mathematische Logik ist allein Führer. Die Parabel wird gezeichnet als eine Kurve, die sich immer weiter öffnet. Das ist bei unserem Kreisbilde schwer zu sehen, allein die Projektion überzeugt uns davon, daß bis zum Horizont hin das Anwachsen der Sehnen sich fortsetzt, bis endlich der geheimnisvolle Schwund der halben Ellipse auch der mathematischen Kontrolle entbehrt.

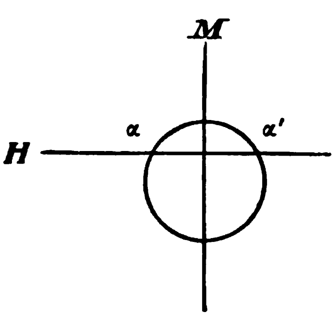


Fig. 11.

Rückt der Kreis noch weiter hinauf (Fig. 11), so wird der Horizont geschnitten und der Kreis stellt jetzt eine Hyperbel dar mit zwei unendlich fernen Punkten α und α'. Der Mittelpunkt *M* ist aus dem Kreise herausgetreten und liegt im Rücken des Beschauers.

Es läßt sich die ganze Geometrie der Kegelschnitte an solchen Kreisbildern darstellen, wie ich an einem anderen Orte durchgeführt habe.[1] Die Methode hat große Vorzüge: Ganz geschlossene Kurven liegen auch für die Parabel und Hyperpel vor, die unendlich fernen Punkte sind zugänglich, und mit Zirkel und Lineal lassen sich kontinuierliche Kegelschnitte hinzeichnen. Man könnte hier den Einwand erheben, daß bei mathematisch perspektivischer Zeichnung von Gebilden in einer Ebene nicht deutlich unterschieden wird, welche Teile vorn und welche hinten liegen, daß ferner Unterschiede der Entfernung, die in freier Natur sich kundtun, hier fehlen. Die mathematische Zeichnung entbehrt

[1] A. v. Oettingen: „Die perspektivischen Kreisbilder der Kegelschnitte." Leipzig, Verlag von W. Engelmann. 1906.

der Luftperspektive. Man kann diese indes ersetzen durch Verdickung der vorderen Teile der Kurven. Es scheint aber bei unseren Kreisbildern auch dieses Mittel wenig zu helfen. Übung auf Grund mathematischer Logik führt immer am schnellsten zum Ziel. Auch die perspektivische Halbierung kann bei unseren Kreisbildern gesehen und geübt werden, denn auf jedem Durchmesser sind Peripheriepunkte perspektivisch gleich weit von M entfernt, was sich dadurch kundtut, daß M und m (Fig. 9) auf dem Horizont harmonisch sind zu p und p', und da m unendlich weit in der Fußebene liegt, so hälftet M die Strecke pp'. Übt man sich in der Bestimmung harmonischer Punkte, indem man zu drei gegebenen Punkten den vierten harmonischen Punkt aus freier Hand einträgt und durch Konstruktion die Richtigkeit der Schätzung prüft, so übt man sich zugleich im Erfassen perspektivisch gleicher Strecken.

Im I. Abschnitt sahen wir, daß eine richtige Vorstellung von Winkeln in einer Ebene streng an den Ort des Auges gebunden sei. Aber auch hier zeigen sich Mängel, sobald die Verkürzungen bedeutende sind und die Bilder in der Tiefe liegen, während wir im Vordergrunde auch rein mathematische ebene Figuren nach einiger Übung gut uns vorstellen können. Anders ist es, wenn körperliche Figuren dargestellt werden; unsere Vorstellung ist viel gewandter, daher architektonische Zeichnungen leicht richtig zu erfassen sind, nur muß der Augenpunkt erkundet werden.

In der praktischen Malerei ist unsere Vorstellung weniger behindert. Von sehr großen und gar unendlichen Entfernungen ist da nicht die Rede; bei Zeichnungen von Sonne und Mond bemerkt man schon Verlegenheiten, sie werden stets zu groß gezeichnet. Der gemalte Horizont ist in endlicher Entfernung vorzustellen; nebenbei ist der mathematische Horizont als unentbehrliches Element für richtige Abmessung von Gegenständen, von Strecken, Winkeln, Neigungen nicht zu vernachlässigen.

Die Auffassung einer Landschaft hängt merklich vom Standpunkt des Beschauers ab. Der folgende Versuch ist belehrend: Man fertige von einer Landschaft eine Photographie an, oder besser ein Pastellbild. Der Vordergrund sei reich gestaltet. Von diesem Bilde A fertige man zwei Kopien an, und zwar eine im doppelten Maßstabe und eine dritte im dreifachen. Stellt man A, B und C nebeneinander auf und vergleicht zunächst den Hintergrund, so empfindet man, daß ähnlich wie bei Sonne und Mond, auch

hier der Gesichtswinkel abnimmt, je kleiner das Bild ist; von der Entfernung selbst können wir uns meist keine Vorstellung machen. Nur die Luftperspektive gibt einen Anhalt für die Tiefen der Hintergrundteile. Daher ihre hervorragende Bedeutung in der Malerei. Der Vordergrund aber erscheint uns um so tiefer, je kleiner das Format ist, und zwar müßte das nach mathematischem Beweise genau umgekehrt der Verkleinerung statthaben. Es muß *A* dreimal so tief erscheinen als *C* und zweimal so tief als *B*. Stellt man nun *A* in einer gewissen Entfernung auf, *B* zweimal so weit und *C* dreimal so weit, so erscheinen die Tiefen sowohl als der Hintergrund merklich gleich. Nähert man sich jetzt den Bildern, so wird *C* tiefer als *A* erscheinen und entfernt man sich, so wird *A* tiefer als *B* und *C* aussehen. Dieser Versuch soll uns hier nur warnen, unsere Fähigkeiten anzuklagen, wenn wir die nötige Bedingung, die einer richtigen Augenstellung, verletzen. Bei Aufstellung von Gemälden in Wohnräumen und in Museen ist der Versuch auch von Nutzen. Gestattet man nicht dem Beschauer soweit zurückzutreten, wie die vom Maler gewählte Distanz es erheischt, so muß der Vordergrund an Tiefe verlieren. Unser Leipziger Museum wird fast überall das rechte Maß für das Beschauen der Gemälde gestatten. Doch kommen Ausnahmen vor. Das schöne Gemälde Romjaldsfjord von Österley stellt eine schön gemalte, steile Gebirgswand dar; das Tal im Vordergrunde ist nur schmal. Es gewinnt dieser Vordergrund an Tiefe, wenn man zurücktritt; leider wird man daran gehindert durch eine Wand im Rücken. Ein Künstler wird sich nie beklagen, wenn man weit hinter die richtige Distanz zurücktreten kann, denn die Landschaft wird oft gefälliger, nur ist sie nicht mehr ganz naturgetreu. Bei Ansichtskarten fällt einem oft die unnatürliche Tiefe des Vordergrundes auf. Das liegt daran, daß diese Bilder mit kurzer Brennweite aufgenommen worden sind. In der Distanz von etwa 10 cm werden sie naturgetreu und sie bleiben naturgetreu, wenn man sie mit einer schwachen Lupe betrachtet, die man dicht vor das Auge hält. Die Lupe bewirkt dann keine Änderung des Gesichtswinkels, also auch in diesem Sinne keine Vergrößerung, sie schafft nur Deutlichkeit bei geringer und richtiger Distanz.

Die Luftperspektive des Vordergrundes kann nur in der richtigen Distanz richtig beurteilt werden. Als Beispiel erwähne ich die römische Landschaft von Preller (Nr. 726 des Leipziger Museums). Der reiche, hügelige, unruhige Vordergrund verliert

seine Plastik, wenn man zu nahe steht. Er wird schöner und tiefer, je weiter man zurücktritt. Rückt man zu weit zurück, so fehlt es schon merklich an Luftperspektive, wenn auch die Formen gewinnen.

Hierher gehört auch folgendes Erlebnis: Ich stellte einmal einen Freund vor ein Pastellbild, das einen reichen Vordergrund hatte. Sogleich äußerte er, der tiefere Teil des Vordergrundes habe zu wenig Luft. Ich erwiderte nichts, veranlaßte meinen Freund, zwei Schritte näher zu treten in die richtige Distanz und sofort rief er: „Jetzt ist es richtig!" Der Kritiker muß immer vorsichtig sein. Hierzu kommt noch folgendes: „Es gibt Fälle, wo der Künstler mit Recht von den mathematischen Gesetzen der Perspektive abweicht, weil er dem veränderlichen Standpunkt des Beschauers Rechnung trägt. Eine gewisse Freiheit der Bewegung muß der Maler voraussetzen, und hiermit ist die strenge Befolgung der Gesetze zuweilen im Widerspruch. Widerwärtige Verzerrungen müssen vermieden werden.

Weitgehende Beachtung verdient das folgende wohlbekannte Gesetz für jeden Vordergrund:

Teilt man die Strecke vom unteren Bildrande bis zum Horizont in zwei gleiche Teile, so ist die Strecke vom unteren Bildrande bis zu jener Halbierungsstelle immer gleich der Augendistanz D, wenn diese in dem Maßstabe gedacht wird, der am unteren Bildrande in der Standebene besteht. Der Satz, der in dieser Form wohlbekannt, wenn auch zu wenig beachtet wird, kann noch stark verallgemeinert werden, indem man die Tiefe eines beliebigen Punktes in seiner Abhängigkeit von der Distanz untersucht. In dieser Allgemeinheit kann man sagen: Die Tiefe, in der irgend ein Punkt der Fußebene erscheint, ist proportional der Entfernung des Auges vom Bilde." Ich kann mich nicht erinnern, diesen so wichtigen Satz irgendwo gelesen zu haben. Doch ist der Satz unschwer zu beweisen. Erstlich kann durch das Zurücktreten des Beschauers der am Bildrande verzeichnete Maßstab nicht verändert werden. Man kann sich am einfachsten einen Meterstab auf der Erde liegend denken, so zwar, daß sein Bild genau am unteren Bildrande erscheint. Rückt man nun zurück, so bleibt das Bild dasselbe, nur weicht der vorgestellte Meterstab weiter vom Beschauer nach der Tiefe hin fort. Trägt man nun in bekannter Weise den niedergeklappten Distanzpunkt auf dem Horizont auf, so ist es sofort ersichtlich, daß die Projektion

eines beliebigen Punktes *a* (Fig. 11) von den Distanzpunkten *d d' d''* aus Maßgrößen ergeben *Am, Am', Am''*, die proportional den Distanzen *Od, Od', Od''* sind; mit anderen Worten, bei der Distanz *Od* erscheint *Aa* so groß wie *Am*, in der dreifachen Distanz *Od''* dagegen so groß wie *Am''*.

Mit der Veränderung der Tiefenauffassung hängen viele bemerkenswerte Erscheinungen zusammen: Gesetzt, es verlaufe eine Allee vom unteren Bildrande links in schräger Richtung nach der Tiefe rechts hin. Man faßt hierbei eine gewisse Richtung der Allee auf. Tritt man zurück, so bleibt der Alleepunkt am unteren Rande fest, aber ein in der Tiefe liegender Endpunkt liegt jetzt in der Vorstellung weiter fort als vorhin, folglich wird auch eine andere Richtung der Allee vorgestellt werden.

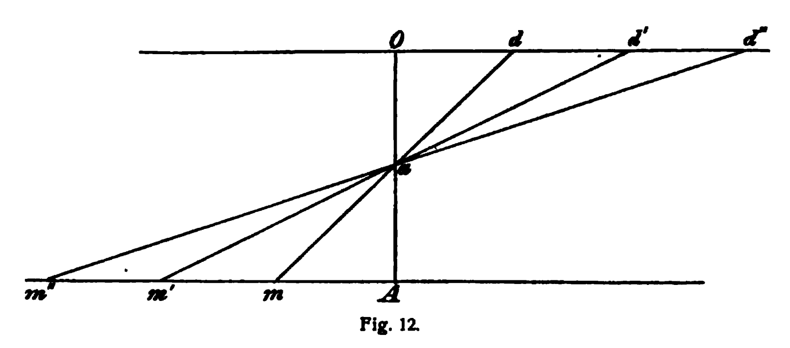


Fig. 12.

Der Betrag der Richtungsänderung läßt sich genau angeben nach dem bekannten Winkelmeßverfahren vom Winkelmeßpunkte aus nach den Fluchtpunkten im Horizont. Noch ein Beispiel: Ein im Vordergrunde links befindlicher Pfosten werfe seinen Schatten vom Vordergrunde nach der Tiefe rechts hin in schräger Richtung. Ändert man seinen Standpunkt, so ändert sich scheinbar auch die Richtung des Schattens. Mithin ändert man auch die Auffassung hinsichtlich des Sonnenstandes. Eine schräg verlaufende Mauer oder Brücke stellt sich in der Auffassung mehr parallel dem Horizonte, je näher man an das Bild herantritt. Endlich: Verläuft ein Fluß im Zickzack im Vordergrunde des Bildes, so streckt sich der Lauf scheinbar, wenn man sich entfernt, er knickt zusammen und bildet spitzere Winkel, wenn man sich dem Bilde nähert. Es sieht so aus, als hätte der Fluß oder Weg Scharniere an den Wendepunkten.

III. Anhang: Benennung der Hauptrichtungen von Linien und Ebenen; deren Fluchtpunkte und Fluchtlinien.

Sowohl für die Theorie als für die Praxis, also für jedwede Art der Verständigung, ist es nicht nur wünschenswert, sondern dringend notwendig, für die Hauptrichtungen in perspektivischen Abbildungen feste Namen zu haben. Um der herrschenden Verwirrung zu begegnen, wurden die nachstehenden Bestimmungen in den oben erwähnten „Elementen geometrisch-perspektivischen Zeichnens" eingeführt und mögen hier wiedergegeben werden zwecks Förderung einer einheitlichen Bezeichnungsweise.

a) Linien und Ebenen einfach unendlicher Mannigfaltigkeit.

Zur Orientierung im Raume dienen je drei aufeinander senkrechte Hauptrichtungen von Linien, die wir orthogonal, vertikal und brachial nennen (Fig. 13).

Zur Orientierung im Raume dienen je drei aufeinander senkrechte Hauptrichtungen von Ebenen, die wir frontal, horizontal und stathmal nennen (Fig. 13).

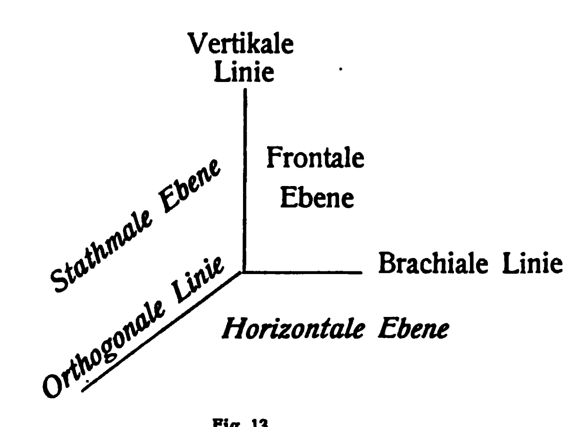


Fig. 13.

Die Bezeichnung orthogonal bezieht sich auf die Bildfläche. Alle auf dieser senkrecht stehenden Linien sind einander parallel, sie haben mithin alle ein und denselben Richtstrahl *AO*, der durch das Auge

Die Bezeichnung frontal erinnert an die Stirne (frons), die parallel der Bildfläche gedacht wird. Alle frontalen Ebenen sind einander parallel, sie haben mithin alle ein und dieselbe Richtebene durch *A*, parallel

geht. Mithin ist O der Fluchtpunkt aller orthogonalen Linien (Fig. 15).

Wenn eine Linie nicht nach O flüchtet, so ist sie nicht orthogonal.

Alle orthogonalen Linien schneiden sich in einem unendlich fernen Punkte, dessen Bild, der Hauptpunkt O, endlich ist.

Die Bezeichnung vertikal bezieht sich auf den Scheitel (vertex) des Beschauers, dessen Stellung senkrecht zur Fußebene angenommen wurde.

Alle vertikalen Linien sind im Raume einander parallel, haben also ein und denselben Richtstrahl AV_∞ und der unendlich ferne Punkt V_∞ auf dem Bilde ist der Fluchtpunkt aller vertikalen Linien, die daher auch im Bilde einander parallel erscheinen, wie schon erläutert.

Wenn eine Linie nicht senkrecht zum Horizonte steht, so ist sie nicht vertikal.

Alle vertikalen Linien schneiden sich in einem unendlich fernen Punkte, dessen Bild V_∞ auch unendlich fern ist.

Die Bezeichnung brachial erinnert an die Richtung der ausgestreckten Arme (brachium) des Beschauers.

Alle brachialen Linien sind im Raume einander parallel, haben also ein und denselben

der Bildfläche. — Mithin ist die unendlich ferne Linie F_∞ die Flucht aller frontalen Ebenen (Fig. 15).

Wenn eine Ebene eine endliche Flucht hat, so ist sie nicht frontal.

Alle frontalen Ebenen schneiden sich in der unendlich fernen Linie, deren Bild F_∞ auch unendlich fern ist.

Die Bezeichnung horizontal bezieht sich auf die Stellung des Beschauers und seinen Gesichtskreis (Horizont) (ὁρίζειν, begrenzen).

Alle horizontalen Ebenen sind im Raume einander parallel, haben also ein und dieselbe Richtebene AH und die Gerade H auf dem Bilde ist die Fluchtlinie aller horizontalen Ebenen, die keine anderen Terrainschnitte geben können, weil sie parallel der Fußebene sind.

Deckt sich eine Fluchtlinie einer Ebene nicht mit H, so ist die Ebene nicht horizontal.

Alle horizontalen Ebenen schneiden sich in ein und derselben unendlich fernen Geraden, deren Bild H endlich ist.

Die Beziehung stathmal (vom griechischen stathme, στάθμη, Richtschnur) weist auf eine Stellung senkrecht zum Horizonte und zugleich senkrecht zur Bildebene.

Alle stathmalen Ebenen sind im Raume einander parallel, haben also ein und dieselbe

Richtstrahl AB_{∞}, und der unendlich ferne Punkt B_{∞} auf dem Bilde ist der Fluchtpunkt aller brachialen Linien, die daher auch im Bilde einander parallel erscheinen (Fig. 15).

Richtebene AS, und die endliche Linie S auf dem Bilde ist die Fluchtlinie aller stathmalen Ebenen, deren Terrainschnitte durch O hindurchgehen müssen (Fig. 15).

Wenn eine Linie nicht parallel zum Horizonte liegt, so ist sie nicht brachial.

Alle brachialen Linien schneiden sich in einem unendlich fernen Punkte, dessen Bild B_{∞} auch unendlich fern liegt.

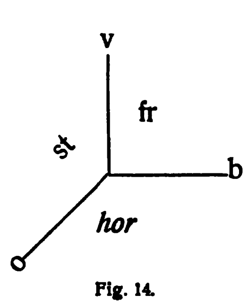


Fig. 14.

Wenn eine Fluchtlinie nicht mit S zusammenfällt, so ist die Ebene nicht stathmal.

Alle stathmalen Ebenen schneiden sich einer unendlich fernen Geraden, deren Bild S im Endlichen liegt.

Alle orthogonalen Linien stehen senkrecht auf allen frontalen Ebenen
„ vertikalen „ „ „ „ „ horizontalen „
„ brachialen „ „ „ „ „ stathmalen „

Es stehen daher (Fig. 14) im Gegensatze zu einander:
der Fluchtpunkt O und die Fluchtlinie F_{∞}
„ „ V_{∞} „ „ „ H
„ „ B_{∞} „ „ „ S

Unser Bild hat also drei Hauptpunkte, von denen nur einer O im Endlichen liegt, während zwei V_{∞} und B_{∞} im

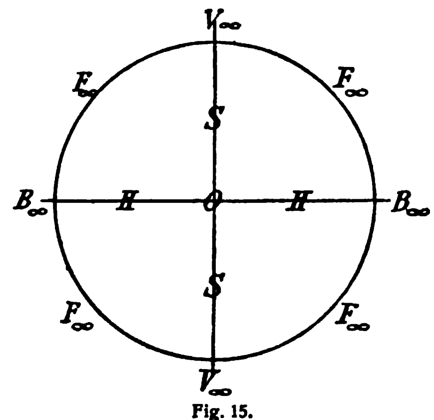


Fig. 15.

Unser Bild hat also drei Hauptlinien, von denen eine F_{∞} im Unendlichen liegt, während zwei H und S im Endlichen

Unendlichen liegen. Die unendlich ferne Gerade F_∞ verbindet V_∞ und B_∞. Der Horizont H verbindet B_∞ mit O, die Stathme verbindet V_∞ mit O.

liegen. Der endliche Punkt O ist der Schnitt von H und S. Der Scheitel V_∞ ist der Schnitt von S mit F_∞, der unendliche ferne B_∞ ist der Schnitt von H mit F_∞.

Projiziert man den Raum vom Zentrum aus auf eine Kugelfläche als Bildfläche, so schwinden alle Unendlichkeiten, es erscheinen

O, V, B als Endpunkte dreier aufeinander senkrecht stehender Achsen. Das Gesicht des Beschauers blickt nach *O*, dem Pole zum Kreise *F*. Der Scheitel weist nach *V*, dem Pole des Horizontalkreises, die Arme weisen nach *B*, dem Pole des vertikalen Mittelkreises *S*.

F, H, S als drei senkrecht sich schneidende größte Kreise. Die Stirn des Beschauers bestimmt den Kreis *F* zum Pole *O* gehörig. Der Horizontalkreis *H* ist zu den Polen *V* gehörig, der Stathmenkreis *S* gehört zu den Polen *B*.

Zur völligen Bestimmung einer orthogonalen, vertikalen oder brachialen Linie genügt die Angabe eines einzigen Punktes.

Zur völligen Bestimmung einer frontalen, horizontalen oder stathmalen Ebene genügt die Angabe eines einzigen Punktes.

b) Linien und Ebenen zweifach unendlicher Mannigfaltigkeit.

Eine jede Linie, die in einer frontalen / horizontalen / stathmalen Ebene liegt, nennen wir eine frontale / horizontale / stathmale Linie. Solche Linien flüchten nach irgend welchen Punkten von F_∞ / H / S.

Eine jede Ebene, in der eine orthogonale / vertikale / brachiale Linie liegt, nennen wir eine orthogonale / vertikale / brachiale Ebene. Solche Ebenen haben Fluchtlinien, die, in irgend welcher Richtung O / V_∞ / B_∞ streichend, durch hindurchgehen.

Einer jeden dieser drei Gattungen gehört also eine zweifach unendliche Mannigfaltigkeit zu, denn

alle nach einem Punkte einer Hauptlinie *F*, *H* oder *S* flüch-

alle Ebenen, deren Fluchtlinie in einer Richtung durch einen

tenden Linien bilden als Parallellinienschar, die den Raum erfüllt, eine unendliche Mannigfaltigkeit, und dasselbe gilt für jeden anderen Punkt derselben Hauptlinie, daher entsteht eine Mannigfaltigkeit in zweiter Potenz.

Alle die verschiedenen möglichen Richtungen irgend einer von diesen drei Gattungen können durch ein Strahlbüschel je in einer der drei Hauptebenen dargestellt werden. Die zweifach unendliche Mannigfaltigkeit erkennt man dann aus der Möglichkeit, zu jedem Strahl des Büschels eine Parallellinienschar sich zu denken.

Flüchtet eine Linie nach irgend einem Punkte von F_∞, H oder S, so ist sie beziehungsweise eine frontale, horizontale oder stathmale Linie. Und umgekehrt: Flüchtet eine Linie nach keinem Punkte der drei Hauptlinien, so gehört sie keiner dieser Gattungen an.

Hauptpunkt O, $V\infty$ oder B_∞ streicht, bilden, als Parallelebenenschar, die den Raum erfüllt, eine unendliche Mannigfaltigkeit, und dasselbe gilt für jede andere Fluchtlinie, die durch denselben Hauptpunkt O, V_∞ oder B_∞ streicht, daher entsteht eine unendliche Mannigfaltigkeit in zweiter Potenz.

Alle die verschiedenen möglichen Richtungen irgend einer von diesen drei Gattungen können durch ein beliebiges Ebenenbüschel dargestellt werden, dessen Achse orthogonal, vertikal oder brachial liegt. Die zweifach unendliche Mannigfaltigkeit erkennt man dann aus der Möglichkeit, zu jeder Ebene des Büschels eine Parallelebenenschar sich zu denken.

Streicht die Flucht einer Ebene durch irgend einen der Hauptpunkte O, V_∞ oder B_∞, so ist sie beziehungsweise eine orthogonale, vertikale oder brachiale Ebene. Und umgekehrt: Streicht die Flucht durch keinen dieser drei Hauptpunkte, so gehört sie keiner dieser Gattungen an.

Die zuvor behandelten Gebilde einfach unendlicher Mannigfaltigkeit müssen als Spezialfälle in den Gebilden zweifach unendlicher Mannigfaltigkeit enthalten sein, denn da

die Frontalflucht F_∞ die Hauptpunkte V_∞ und B_∞ enthält, so sind alle vertikalen und alle brachialen Linien zugleich frontal (aber nicht umgekehrt), und weil der Horizont die Hauptpunkte B_∞ und O enthält, so sind alle brachialen und orthogonalen Linien zugleich horizontal (aber nicht umgekehrt); endlich weil die Stathme S die Hauptpunkte O und V_∞ enthält, so sind alle

der Orthogonalpunkt O der Schnitt von H und S ist, so sind alle horizontalen und stathmalen Ebenen zugleich orthogonal (aber nicht umgekehrt), und weil der Scheitel V_∞ der Schnitt von S und F_∞ ist, so sind alle stathmalen und frontalen Ebenen zugleich vertikal (aber nicht umgekehrt); endlich weil B_∞ der Schnittpunkt von F_∞ und H ist, so sind alle frontalen und horizon-

orthogonalen und vertikalen Linien zugleich stathmal (aber nicht umgekehrt).

Man kann die Richtungen aller frontalen Linien durch Drehung aus der vertikalen in die brachiale Lage erschöpfen, ebenso die aller horizontalen Linien durch Drehung aus der brachialen in die orthogonale Lage, und die aller stathmalen durch Drehung aus der orthogonalen in die vertikale Lage.

talen Ebenen zugleich brachial (aber nicht umgekehrt).

Man kann die Richtungen aller orthogonalen Ebenen durch Drehung aus der horizontalen in die stathmale Lage erschöpfen, ebenso die aller vertikalen Ebenen durch Drehung aus der stathmalen in die frontale Lage, und die aller brachialen Ebenen durch Drehung aus der frontalen in die horizontale Lage.

Ein Gebilde einfach unendlicher Mannigfaltigkeit gehört immer zugleich zu zwei Gattungen der zweifach unendlichen Mannigfaltigkeit. Daß die je sechs Arten von Gebilden zu unterscheiden notwendig und praktisch ist, erkennt man aus der Unbestimmtheit der Ausdrucksweise in der Sprache und häufig auch im Druck.

Bei horizontalen Ebenen wird nicht leicht ein Irrtum vorkommen, aber für die stathmale Ebene fehlte bisher der Ausdruck. Statt dessen mag fälschlich vertikal oder orthogonal benutzt worden sein. Ebenso wird die so oft notwendige Benennung brachial fälschlich mit wagerecht oder horizontal ersetzt. Die frontale Ebene wird wohl meist richtig angewandt, nicht aber die frontale Linie. Da nun die Hauptrichtungen sowohl erster als zweiter Ordnung bei allen Zeichnungen eine hervorragende Bedeutung haben, so mußte der Verwirrung durch eine konsequente Benennung ein Ende gemacht werden.[1]

Da wir in den Zeichnungen meist auf die Angabe der Stathme verzichten, und innerhalb des Rahmens alsdann nur der Horizont H und der Hauptpunkt O vorkommen, so ist es zweckmäßig, sich die Lage aller Hauptlinien- und Hauptebenen-Gattungen in bezug auf den Horizont und den Punkt O vorzustellen:

Orthogonale Linien flüchten nach O.

Vertikale Linien stehen senkrecht zu H.

Brachiale Linien sind parallel zu H.

Frontale Linien haben Fluchtpunkte im Unendlichen.

Horizontale Linien flüchten nach Punkten in H.

Stathmale Linien flüchten nach einer in O auf H Senkrechten.

Alle diese Sätze sind umkehrbar.

Frontale Ebenen haben keine Flucht im Endlichen.

Horizontale Ebenen flüchten nach H.

Stathmale Ebenen flüchten nach einer in O Senkrechten zu H.

Orthogonale Ebenen haben Fluchten durch O.

Vertikale Ebenen haben Fluchten senkrecht zu H.

Brachiale Ebenen haben Fluchten parallel H.

[1] Da es nicht ganz leicht ist, sofort die sechs Namen bei der Hand zu haben, so bediene ich mich einer Mnemotechnik, die mir stets sehr nützlich war und die ich deshalb dem Leser nicht vorenthalten möchte: An die je drei Hauptgebilde O V B und F H S knüpfe ich die Namen des ersten und dritten Reichskanzlers: „Otto Von Bismarck“ und „Fürst Hohenlohe-Schillingsfürst“.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die drei Hauptpunkte O, V_∞ und B_∞ Bilder unendlich ferner Punkte sind, die also auf entgegengesetzten Seiten auftreten können, daher in der Astronomie verschiedene Namen haben. O repräsentiert das Bild des vorderen und des im Rücken liegenden unendlich fernen Punktes, etwa O und R; ebenso V_∞, Zenith und Nadir, Z und N; endlich B_∞, Ost und West, E und W.

Doch geben die hier stehenden Doppelnamen mathematisch identische Punkte, während sie am realen noch so fernen Firmament zu unterscheiden sind.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die drei Hauptlinien F_∞, H und S Bilder unendlich ferner Kreise oder, was dasselbe ist, unendlich ferner Geraden, die keine Richtung haben, darstellen. Man könnte also wie einen Vorder- und Rücken-Himmel, so einen Vorder- und Rücken-Horizont und Stathme unterscheiden.

Mathematisch fallen diese Unterschiede fort, weil alle vorderen und hinteren unendlich fernen Teile identisch sind, während sie am Firmament sich unterscheiden lassen.

Über die Grundsätze und Hauptbegriffe der Mechanik.

Von

Vl. von Türin.

§ 1. In seinem berühmten Werk „Die Mechanik in ihrer Entwicklung" sagt E. Mach,[1] daß man die „Newtonschen Aufstellungen durch viel einfachere, methodisch mehr geordnete und befriedigende ersetzen kann", und zwar durch folgende:

a) „Erfahrungssatz. Gegenüberstehende Körper bestimmen unter gewissen, von der Experimentalphysik anzugebenden Umständen aneinander entgegengesetzte Beschleunigungen nach der Richtung ihrer Verbindungslinie. (Der Satz der Trägheit ist hier schon eingeschlossen.)

b) Definition. Das Massenverhältnis zweier Körper ist das negative umgekehrte Verhältnis der gegenseitigen Beschleunigungen.

c) Erfahrungssatz. Die Massenverhältnisse sind von der Art der physikalischen Zustände der Körper (ob dieselben elektrische, magnetische u. s. w. sind), welche die wechselseitige Beschleunigung bedingen, unabhängig, sie bleiben auch dieselben, ob sie mittelbar oder unmittelbar gewonnen werden.

d) Erfahrungssatz. Die Beschleunigungen, welche mehrere Körper A, B, C . . . an einem Körper K bestimmen, sind voneinander unabhängig. (Der Satz des Kräfteparallelogramms folgt hieraus unmittelbar.)

e) Definition. Bewegende Kraft ist das Produkt aus dem Massenwert eines Körpers in die an demselben bestimmte Beschleunigung."

Dabei, wie aus mehreren Stellen der „Mechanik in ihrer Entwicklung" zu ersehen ist, nimmt Mach an, daß aus den in dieser Tabelle angeführten Grundsätzen sämtliche Sätze der Mechanik

---

[1] Siehe die 4. Auflage des genannten Buches, 1901, S. 257 u. 258.

durch rein logische Analysen abgeleitet werden können. So z. B. lesen wir a. a. O. S. 320: „Wenngleich die Newtonschen Prinzipien zur Behandlung jeder Aufgabe der Mechanik ausreichen,[1] so ist es doch zweckmäßig, sich besondere Regeln für häufiger vorkommende Fälle zurechtzulegen . . .“

Mir scheint aber, daß Machs soeben angeführte Tabelle zu einigen Einwänden Anlaß gibt – insbesondere der Grundsatz d derselben (s. u.), und außerdem, daß sie umgeändert werden muß, um nicht mit einigen, neuerdings festgestellten Sätzen der Elektrik und Optik in Kollision zu geraten – wie aus folgenden Beispielen ersichtlich ist:

Stellen wir uns eine Kugel K_1 und einen Körper K_2, der aus zwei vermittelst einer Stange verbundenen Kugeln *A* und *B* gebildet ist, vor (siehe Fig. 1), wobei die Kugel *A* voll, die Kugel *B* aber hohl und die erste ungeladen, die zweite mit einer bestimmten Elektrizitätsmenge geladen ist. Die *A* und *B* verbindende Stange, aus einem nicht leitenden Stoff, ist so lang, daß die Kugel *B* weder „Newtonisch“ (wenn ich mir diesen Ausdruck erlauben darf), noch elektrisch die Kugel K_1 merklich anzieht. Zwischen den Kugeln K_1 und *A* wirkt aber eine starke Newtonsche Anziehung . . .

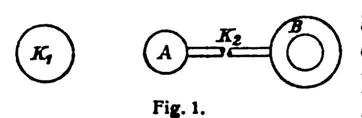


Fig. 1.

Die Beschleunigung der Kugel K_1 sei k_1, des Körpers K_2 — k_2; das Massenverhältnis n von K_1 und K_2 ist also nach dem Punkt b der Machschen Tabelle: k_2/k_1 . . . Nun gestalten wir, ohne die Ladung der Kugel *B* zu verändern, dieselbe in eine volle Kugel vom kleineren Durchmesser um und wiederholen den Versuch; die Beschleunigung k_1 wird dieselbe sein, die Beschleunigung k_2 aber eine andere k'_2 und darum das Massenverhältnis n auch ein anderes; denn die Bewegung der geladenen Kugel *B* ruft ein magnetisches Feld hervor und erleidet dadurch eine negative Beschleunigung, welche ceteris paribus um so größer, je kleiner der Durchmesser von *B* ist. Wäre die Kugel *B* ungeladen, so wäre die Beschleunigung k_2 wieder eine andere k''_2, und folglich das Massenverhältnis n auch . . .

Freilich wenn die Geschwindigkeit von K_2 und die Ladung von *B* nicht zu groß und der äußere Durchmesser derselben

---

[1] Der Sperrdruck findet sich nicht im Original; er ist von mir angebracht.

nicht zu klein, so weichen $\frac{k_2}{k'_2}$ und $\frac{k_2}{k''_2}$ sehr wenig von *1* ab, aber dennoch etwas!

Ähnliches hätte man auch für bewegte Magneten gefunden ... Es möchte also auf den ersten Blick scheinen, als ob der Grundsatz des Punktes *c* der Machschen Tabelle zu einem bloß angenäherten Satz würde, daß das Massenverhältnis zweier Körper unter verschiedenen Umständen verschieden ausfallen könnte und daß der Begriff „Masse" etwas durchaus unfeststellbares wäre.

Man hätte freilich die Punkte b und c der Machschen Tabelle in folgende b′ und c′ umgestalten können:

b′) Definition. Das Massenverhältnis zweier Körper ist das negative umgekehrte Verhältnis der gegenseitigen Beschleunigungen bei Abwesenheit von elektrischen Ladungen, Magneten und elektrischen Strömen;

c′) Erfahrungssatz. Die Massenverhältnisse sind von der Art der physikalischen Zustände der Körper, welche die wechselseitige Beschleunigung bedingen — wenn nur weder elektrische Ladungen, noch Magneten, noch elektrische Ströme vorhanden sind — unabhängig.

Aber eine solche Umänderung hätte nur wenig geholfen ... In der Tat: haben wir zwei sich Newtonisch anziehende Körper, einen sehr heißen *A* und einen sehr kalten *B*, so ist das Verhältnis der gegenseitigen Beschleunigungen ein anderes infolge des Druckes, welchen die Strahlung von *A* auf *B* ausübt als im Falle, wo auch *A* kalt wäre; d. h. das Massenverhältnis zweier Körper *A* und *B* würde sich ändern, je nachdem *A* heiß oder kalt ist!

Außerdem, wie ich in meiner Abhandlung „Über die wechselseitigen Beziehungen der Bewegungsenergie und der Strahlenergie"[1] zu zeigen gesucht habe, strahlt jeder sich bewegende Körper seine kinetische Energie aus — um so ausgiebiger, je schneller die Bewegung — und erfährt dadurch eine gewisse Hemmung, d. h. eine gewisse negative Beschleunigung. Beobachten wir also zwei Körper, welche einander Newtonisch anziehen — z. B. das Paar: ein Meteorit, die Sonne — so werden wir unter verschiedenen Umständen, je nach der augenblicklichen Geschwindigkeit des Meteoriten verschiedene Werte für das Beschleunigungsverhältnis der beiden Körper und folglich für das Massenverhältnis derselben er-

[1] Siehe diese Annalen, III. Band.

halten. Indem wir also die Masse des Meteorits gleich Eins setzen, werden wir die Sonnenmasse bald gleich N', bald gleich N'' Einheiten finden!

Und man darf und kann nicht – nicht einmal in Gedanken! – den Begriff „Masse" feststellend, sich nur mit solchen Vorgängen beschäftigen wollen, wo die Ausstrahlung der kinetischen Energie nicht stattfindet, denn sie findet überall da statt, wo nur Bewegungen vorkommen, und überall, wo es sich um Massen handelt, kommen unumgänglich Bewegungen vor, da die Masse ja ein rein kinetischer Begriff ist...

Freilich, wenn die Geschwindigkeiten mäßig sind, dann ist der Grundsatz c angenähert richtig und man darf das Massenverhältnis zweier Körper für eine von dem augenblicklichen Zustand derselben angenähert unabhängige und für das in Rede stehende Körperpaar charakteristische Zahl halten; aber es hieße ja eben, daß wir vor uns nicht einen allgemeinen Grundsatz, sondern einen angenäherten Satz hätten, der sich manchmal auch ganz unrichtig zeigen könnte.

§ 2. Jedenfalls also ist Machs Tabelle einer Anpassung an elektromagnetische Vorgänge und Strahlungsvorgänge, oder – da Strahlungsvorgänge sicher (wenigstens fast sicher) von elektromagnetischer Natur sind, darf man einfach sagen: einer Anpassung an elektromagnetische Vorgänge bedürftig. Sie ist aber einer solchen Anpassung auch fähig, wie ich es zu zeigen versuchen will; und zwar werde ich dabei auf folgende Weise verfahren: zuerst ganz auf dem Standpunkte Machs stehend und vollkommen von elektromagnetischen Vorgängen absehend, die Grundsätze und Hauptbegriffe der Mechanik nochmals auseinandersetzen – jedoch in einer etwas veränderten Gestalt, und dann erst, nach dieser Gestaltsveränderung, dieselben den elektromagnetischen Vorgängen anpassen.

Stellen wir uns einen sich fortschreitend – gleichmäßig oder ungleichmäßig, gerad- oder krummlinig – bewegenden Körper A vor. Wir wissen aus früheren Beobachtungen und Erfahrungen, daß in einem bestimmten Augenblicke, z. B. nach Verlauf zweier Stunden von diesem Augenblick ab, A die Geschwindigkeit $\overline{V'}_A$ haben wird.[1] Wir vermögen aber auf verschiedene Weise – indem wir, z. B. in den Weg des in Rede stehenden Körpers

[1] Hier und im folgenden bezeichnen alle mit einem horizontalen Strich oben versehenen Buchstaben „gerichtete Mengen" (Vektoren).

einen anderen setzen u. s. w. — es so einzurichten, daß die Geschwindigkeit von A im betreffenden Augenblick nicht $\overline{V'}_A$, sondern eine andere, z. B. $\overline{V''}_A = \overline{V'}_A + \overline{\Delta V}_A$ wird. Wie uns aber die Erfahrung lehrt, werden dabei stets auch die Bewegungen einiger anderer Körper $B, C, D \ldots$ in dem in Rede stehenden Augenblick nicht die sein, welche sie sonst wären, sondern etwas veränderte. Manchmal geschieht es, daß nicht einige, sondern nur ein einziger Körper B eine Bewegungsveränderung erleidet, und zwar eine solche, daß dabei sämtliche Raumelemente desselben den gleichen Geschwindigkeitszuwachs $\overline{\Delta V}_B$ gewinnen. In diesem speziellen Fall ist stets, wie die Erfahrung lehrt, das Verhältnis $\Delta V_A / \Delta V_B$ für das betreffende Körperpaar A, B charakteristisch; es bleibt dasselbe unter ganz verschiedenen Umständen und für ganz verschiedene $\overline{\Delta V}_A$ und $\overline{\Delta V}_B \ldots$

Es ist dabei zu bemerken, daß, wenn für das Körperpaar A, B das in Rede stehende Verhältnis gleich n_{AB} ist und für das Körperpaar B, C gleich n_{BC}, dann für das Körperpaar A, C das entsprechende Verhältnis n_{AC} stets der Gleichung genügt:

$$n_{AC} = n_{AB} \cdot n_{BC} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (\mathrm{I})$$

Wir nennen das Verhältnis $n_{AB} = \Delta V_A / \Delta V_B$ das Massenverhältnis des Körpers B zum Körper A — ein Namen und ein Begriff, welche, wie auch der aus denselben sofort entfließende Begriff „Masse" in den soeben geäußerten Sätzen ihre Rechtfertigung finden, denn sonst — wäre z. B. $n_{AB} = 5$, $n_{BC} = 8$ und n_{AC} nicht $= 8 \times 5 = 40$ — hätte man eben kaum das Recht, von Massenverhältnissen zu sprechen und den Begriff „Masse" einzuführen, obwohl das für jedes Körperpaar A, B charakteristische beständige Verhältnis $n_{AB} = \Delta V_A / \Delta V_B$ dennoch sehr wichtig bliebe.

§ 3. Es ist zu bemerken, daß in dem in Rede stehenden Fall $\overline{\Delta V}_A$ und $\overline{\Delta V}_B$ stets entgegengesetzt gerichtet sind und wenn die Abmessungen der Körper A und B sehr klein im Vergleich mit dem Abstand derselben voneinander sind, so daß man von einer „Verbindungslinie" AB sprechen darf, dann die Richtungen von $\overline{\Delta V}_A$ und $\overline{\Delta V}_B$ mit der Richtung AB bezw. BA zusammenfallen.

Diese Erfahrungssätze sind übrigens zwar sehr wichtig, jedoch für die Feststellung des Begriffes „Masse" überflüssig.

§ 4. Wie ersichtlich und wie ich es kaum ausdrücklich hervorzuheben brauche, fällt dem Wesen nach das hier angeführte

Verfahren, den Begriff „Masse“ festzustellen, fast vollständig mit dem Machschen zusammen, aber dürfte dennoch, wie mir scheint, in methodologischer Hinsicht einige wesentliche Vorzüge darbieten. Ob dieselben bedeutend genug sind, daß die Veröffentlichung der sämtlichen oben gedruckten Zeilen ihre Rechtfertigung auch dann hätten finden können, wenn es sich nicht um die Anpassung der Machschen Analyse an elektromagnetische Vorgänge handeln sollte, lasse ich dahingestellt bleiben; jedenfalls aber, da diese Zeilen schon gedruckt sind, möchte ich folgendes hervorheben.

Mach spricht von Körpern, welche aneinander entgegengesetzte Beschleunigungen bestimmen; aber wenn ein Körper A in diesem Augenblick eine Beschleunigung hat, auf welche Weise können wir denjenigen Anteil dieser Beschleunigung, welcher von dem Körper B bestimmt wird, von denjenigen Beschleunigungsanteilen, welche von den Körpern C, D ... bestimmt werden — sei es nur in Gedanken — absondern? Die Antwort möchte auf den ersten Blick ganz einfach scheinen. Aus Erfahrung, aus Beobachtungen ähnlicher Fälle wissen wir, welche Beschleunigung $\bar{g}$ der Körper A gehabt hätte, wenn ceteris paribus der Körper B nicht dagewesen wäre. Jetzt, in Gegenwart von B, hat er die Beschleunigung $\bar{G}$; nun sei eben $\bar{g}_{AB} = \bar{G} - \bar{g}$ für den dem Körper A seitens des Körpers B erteilten Beschleunigungsanteil zu halten. Ebenso wissen wir, welche Beschleunigung der Körper B unter vorliegenden Umständen gehabt hätte, wenn der Körper A nicht dagewesen (bezw. weit entfernt) wäre, und welche Beschleunigung er jetzt hat, und der geometrische (vektorielle) Unterschied $\bar{g}_{BA}$ der beiden Beschleunigungen sei für den dem Körper B seitens des Körpers A erteilten Beschleunigungsanteil zu halten u. s. w.

Aber eine aufmerksamere Betrachtung überzeugt uns, daß die Sache nicht so einfach ist. Stellen wir uns z. B. den folgenden Fall vor, der in Fig. 2 gezeigt ist: P ist eine kleine Kugel, S eine Stange, H ein Klotz, F eine vorher gespannte und jetzt sich zusammenziehende Feder, Q eine große Kugel, D ein gut befestigtes Brett. P hat eine bestimmte Beschleunigung. Bringen wir auf das Brett D eine kleine Menge Öl, so erhält diese Beschleunigung einen vielleicht bedeutenden Zuwachs, die Beschleunigung aber der Ölmenge wird beinahe dieselbe in An- und Abwesenheit von P sein. Heißt es denn,

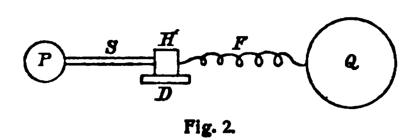


Fig. 2.

daß die Masse der Ölmenge so ungeheuer groß im Vergleich mit der Masse von *P* sei?

Ich will noch ein Beispiel anführen, freilich aus dem Gebiete der Elektrik, aber der sehr alten Elektrik. *A* (siehe Fig. 3) ist eine ungeladene, *B* eine mit einer bestimmten Elektrizitätsmenge geladene metallische Kugel und *C* eine wiederum ungeladene und mit Erde nicht verbundene (isolierte) ebenfalls metallische Hülle. In Abwesenheit von *B* ist die Beschleunigung von *A* vielleicht O, in Anwesenheit von *B* wird dieselbe infolge der bekannten Vorgänge zu $\bar{g}$. Die Beschleunigung aber von *B* wird dieselbe bleiben, mag *A* da sein oder nicht. Wir hätten also annehmen müssen, daß die Masse von *B* unendlich groß im Vergleich mit der Masse von *A* sei, während die beiden Kugeln vielleicht aus demselben Stoff sind und der Durchmesser von *A* viel größer ist u. s. w.

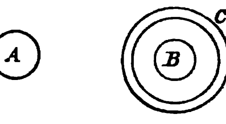


Fig. 3.

Man könnte freilich sagen, daß solche Fälle eben nicht für Massenbestimmungen oder für die Feststellung des Begriffes „Masse" angezogen werden dürfen; aber dann entsteht die Frage, welche Fälle denn dazu angezogen werden dürfen und welche nicht? Warum dürfen wir nicht den soeben betrachteten Fall zur Bestimmung des Massenverhältnisses der Körper *A*, *B* benutzen?

§ 5. Mich dünkt darum, daß es jedenfalls besser gewesen wäre, immer aus methodologischen Hinsichten für die Feststellung des Begriffes „Masse" einen einzigen Vorgang zu wählen — am besten die Newtonsche gegenseitige Anziehung zweier sehr weit voneinander entfernter Körper.

In diesem Fall bedingen in der Tat zwei Körper *A*, *B* aneinander Beschleunigungen, deren Verhältnis für dieses Körperpaar wirklich charakteristisch ist, insofern, als es von verschiedenen begleitenden Umständen und insbesondere von der Gegenwart anderer Körper vollkommen unabhängig,[1] was — im Widerspruch mit dem Punkt d der Machschen Tabelle! — durchaus nicht immer stattfindet, worüber ich weiter unten sprechen will.

Oder man hätte auch den folgenden, von dem soeben er-

[1] Indem man vorübergehend von den Strahlungsdrucken u. s. w. absieht (s. o.).

örterten, freilich nur wenig abweichenden Weg nehmen können: zuerst aussprechen, daß manchmal, in einigen speziellen Fällen, zwei Körper aneinander Beschleunigungen bedingen, deren Verhältnis eine von verschiedenen begleitenden Umständen und von der Gegenwart anderer Körper unabhängige und für das betreffende Körperpaar charakteristische Zahl ist, und dann sagen, daß wir diese Zahl, welche, wie die Erfahrung lehrt, für sämtliche in Rede stehenden speziellen Fälle dieselbe bleibt — das Massenverhältnis der beiden Körper nennen. Der in § 2 angegebene Weg dürfte dennoch deutlicher sein.

§ 6. Wir wollen nun unsere Analyse fortsetzen. Ist einmal auf diese oder jene Weise der Begriff „Masse" festgestellt, so können wir folgende, durch die Erfahrung erhaltene Sätze aussprechen:

Die Masse eines Körpers ist gleich der Summe der Massen seiner einzelnen Teile, d. h. der Massen, welche diese Teile aus dem Körper ausgeschnitten gezeigt hätten.

Man vermag die totale Masse, d. h. die Summe sämtlicher Massen, innerhalb einer geschlossenen Fläche weder zu vergrößern noch zu verkleinern, ohne durch die Fläche Massen ein- bezw. auszubringen.

Jedes „massive" (mit Masse begabte) Raumelement α bestimmt an jedem anderen massiven Raumelement β eine gewisse Beschleunigung g_α, deren Richtung mit der Verbindungslinie $\beta\alpha$ zusammenfällt, deren Betrag durch das bekannte Gesetz:

$$g_\alpha = k\frac{m_\alpha}{r^2}$$

gegeben ist und die von allen anderen eventuellen Beschleunigungen der betreffenden Raumelemente unabhängig ist — ein Wortsatz, der die Newtonsche Anziehung ausspricht und in welchem die Buchstaben k, m_α und r die gewöhnliche wohlbekannte Bedeutung haben.

Es ist hervorzuheben, daß, obwohl hier „massive Raumelemente" in Rede stehen, es sich doch nicht um eine Fiktion handelt; man braucht nur, um sich davon zu überzeugen, aus Körpern sehr kleine Stückchen herauszuschneiden und wegzunehmen, und zu untersuchen, wie die Bewegungen sich bei sonst gleichen Verhältnissen ändern; wenn dann die „sehr kleinen Stücken" ganz klein werden, so haben wir eben die „massiven Raumelemente".

Um allen Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich noch erwähnen, daß der Versuch des § 2 gewählt wurde, um den Begriff „Masse“ festzustellen, daß wir aber die Masse eines Körpers — wenn der genannte Begriff schon festgestellt ist — auf sehr verschiedene Arten messen können — indem wir z. B. die soeben angeführten Gesetze der Newtonschen Anziehung benutzen (wie es in der Astronomie sehr üblich ist) u. s. w., u. s. w.

§ 7. Wie aus den der Machschen Tabelle sogleich folgenden Zeilen[1] und aus seiner schon erwähnten Bemerkung, daß „die Newtonschen Prinzipien zur Behandlung jeder Aufgabe der Mechanik ausreichen“,[2] wie auch aus mehreren anderen Stellen der „Mechanik in ihrer Entwicklung“[3] ersichtlich ist, glaubt Mach, daß der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge und auch der Grundsatz der Erhaltung der Flächen in seiner Tabelle involviert sind, oder — was auf dasselbe hinauskommt — daß die beiden Grundsätze aus der Tabelle durch bloße logische Analyse abgeleitet werden können und keine neuen selbständigen Erfahrungssätze darstellen.

Wenn wir jeden Körper als ein System von massiven (mit Masse begabten) Raumelementen betrachten, und wenn wir dazu annehmen, daß jede zwei massive Raumelemente α, β von den Massen m_α und m_β, desselben oder verschiedener Körper aneinander entgegengesetzte Beschleunigungen α an $\beta - \overline{g}_{\alpha\beta}$ und β an $\alpha - \overline{g}_{\beta\alpha}$ bestimmen, die — wie sie sich auch verändern mögen — stets umgekehrt proportional den Massen m_α und m_β bleiben und in der Richtung $\alpha\beta$ liegen, d. h. stets der Gleichung $m_\alpha \overline{g}_{\alpha\beta} = - m_\beta \overline{g}_{\alpha\beta}$ genügen sollen, dann enthält wirklich Machs Tabelle implicite den Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge und den Grundsatz der Erhaltung der Flächen. Eine solche wechselseitige Wirkung zweier massiver Raumelemente, oder sagen wir gleich materieller Punkte, insofern, als sie nicht näher beschrieben wird,[4] muß als eine bloße Fiktion angesehen werden, und unter dieser Bedingung darf die in Rede stehende Annahme gemacht werden, denn sie widerspricht nicht den tatsächlichen Ergebnissen — aber wozu? Nur um zu den beiden Grundsätzen,

---

[1] a. a. O. Seite 258.

[2] a. a. O. Seite 320.

[3] Siehe insbesondere l. c. Kap. III, § 8, Seite 336.

[4] Wobei zu bemerken ist, daß es sich hier nicht um Newtonsche Anziehungen handelt!

die uns die Erfahrung gegeben hat, zu gelangen? Wäre es dann nicht viel einfacher, diese Grundsätze eben als bloße Erfahrungsergebnisse anzusehen, da ihr Gewicht doch nur darin liegt, daß sie uns die Erfahrung gegeben hat, und der Umstand, daß sie aus der oben angeführten Annahme abgeleitet werden können, trägt zu ihrem Gewichte nichts bei.

Die beiden in Rede stehenden Grundsätze müssen also als neue Erfahrungsergebnisse, nicht als Folge der in Machs Tabelle zusammengestellten Ergebnisse angesehen werden; und vom methodologischen Standpunkt wäre es, wie mir scheint, zweckmäßig und angemessen, dieselben durch die folgenden Wortsätze auszudrücken:

Die vektorielle Summe sämtlicher Produkte: Masse mal Geschwindigkeit derselben: $\Sigma m\overline{V}_m$ heißt „Bewegungsmenge" der betreffenden Körperanzahl, wobei es nicht zu vergessen ist, daß in dieser Summe verschiedene, zu demselben Körper gehörende Massen (Raumelemente) verschiedene Geschwindigkeiten haben dürfen.

Die vektorielle Summe der Momente der sämtlichen Vektoren $\overline{mV_m}$ in bezug auf einen (beliebig gewählten) Punkt ε[1] möge heißen „Bewegungsmengemoment der betreffenden Körperanzahl in bezug auf den Punkt ε."

Wenn wir auf diese oder jene Weise uns so eingerichtet haben, daß die Bewegungsmenge eines Systems, Körper *A*, *B*, *C*..., welche sonst in einem bestimmten Augenblick gleich $\overline{\alpha'}$ geworden wäre, gleich $\overline{\alpha''}$ geworden ist, wobei $\overline{a''} - \overline{\alpha'} = \overline{\Delta\alpha}$, so ist sicher, wie die Erfahrung lehrt, auch die Bewegung einiger anderer Körper: *P*, *Q*, *R* ... eine andere geworden, als sie sonst geworden wäre, und zwar eine solche, daß der ganze (totale) Zuwachs der

[1] Wobei ich daran erinnern möchte, daß „das Moment eines Vektors $\overline{ab}$ (siehe Fig. 4) in bezug auf einen Punkt *c*" ein Vektor ist, dessen numerischer Betrag gleich dem Produkt *ab* mal *cd* (wo $cd \perp ab$), d. h. gleich dem doppelten Flächeninhalt des Dreieckes *abc* und der $\perp$ zur Ebene *abc* steht und dessen Richtung, je nach der Übereinkunft, entweder so gewählt wird, daß sie einem „gleichgerichteten" Beobachter in *c* (der Vektor $\overline{ab}$ scheint die Linie *cd* im Sinne des Uhrzeigers drehen zu wollen) zugewandt ist, oder gerade umgekehrt. Im ersten Fall ist also in der uns jetzt beschäftigenden Angelegenheit das Moment des Vektors $\overline{ab}$ in bezug auf den Punkt *c* uns zugewendet, das Moment des Vektors $\overline{ba}$ von uns abgewendet, im zweiten Falle umgekehrt. Als Moment einer Anzahl Vektoren in bezug auf einen Punkt wird die vektorielle Summe deren sämtlicher Momente in bezug auf diesen Punkt bezeichnet.

Bewegungsmenge dieser sämtlichen Körper *P*, *Q*, *R* . . . gleich $-\overline{\Delta\alpha}$ ist.

Wenn wir auf diese oder jene Weise uns so eingerichtet haben, daß das Bewegungsmengemoment eines Systems von Körpern *A*, *B*, *C* . . ., welches sonst in einem bestimmten Augenblick gleich β' geworden wäre, gleich $\overline{\beta''}$ geworden ist, wobei $\overline{\beta''} - \overline{\beta'} = \overline{\Delta\beta}$, so ist sicher, wie die Erfahrung lehrt, auch die Bewegung einiger anderer Körper *P*, *Q*, *R* . . . eine andere geworden, als sie sonst geworden wäre, und zwar eine solche, daß der ganze (totale) Zuwachs des Bewegungsmengemomentes dieser sämtlichen Körper *P*, *Q*, *R* . . . gleich $-\overline{\Delta\beta}$ ist.

Haben wir vor uns eine Anzahl Körper *A*, *B*, *C* . . ., deren Bewegungsmenge und Bewegungsmengemoment in bezug auf einen beliebig genommenen Punkt sich verändern, so vermögen wir stets, wie die Erfahrung lehrt, einen oder mehrere Körper *P*, *Q*, *R* . . . auszufinden, deren Bewegung eine solche ist, daß die totale Bewegungsmenge des ganzen Systems *A*, *B*, *C* . . . *P*, *Q*, *R* . . konstant bleibt und das totale Bewegungsmengemoment desselben in bezug auf den gewählten Punkt und gleichzeitig in bezug auf jeden anderen auch konstant bleibt.

Die Betrachtung der Bewegungsmengemomente ist im vorliegenden Fall mit der üblichen Betrachtung der „Flächen" dem Wesen nach identisch, denn die betreffenden Momente stellen ja eben die entsprechenden, von Radienvektoren pro Zeiteinheit durchstrichenen Flächen dar, wie es auch aus der Fig. 4 ersichtlich, indem man annimmt, daß $\overline{ab}$ den Vektor $\overline{mV_m}$ — die Bewegungsmenge eines in *a* sich befindenden materiellen Punktes (massiven Raumelementes) — bezeichnen soll.

Fig. 4.

Die Betrachtung der Momente hebt aber deutlicher hervor, daß es sich um Drehungen, um Abweichungen von der fortschreitenden Bewegung handelt, und infolgedessen dürften sich in methodologischer Hinsicht Vorzüge darbieten.

Wir lesen in Machs „Mechanik in ihrer Entwicklung",[1] daß der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge oder der ihm gleichwertige „Schwerpunktssatz dasselbe in bezug auf Parallelkoordinaten ausdrückt, was der Flächensatz in bezug auf Polarkoordinaten sagt. Beide enthalten nur die Tatsache der Reaktion."

[1] a. a. O. S. 336.

Wenn wir die Annahme machen, über die ich im Anfang dieses Paragraphen gesprochen und die Mach stillschweigend zu machen scheint, dann ist dies freilich richtig, denn die beiden Grundsätze folgen aus derselben. Machen wir aber diese Annahme nicht, dann verändert sich die Sache ganz und wir müssen den Grundsatz der Erhaltung der Flächen als einen vollkommen neuen, selbständigen Grundsatz betrachten, insofern, als er verschiedene Vorgänge verbietet, welche von dem Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge aus ganz erlaubt werden. Der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge verbietet z. B. einem, sich selbst bei den Haaren empor zu heben. Er verbietet aber durchaus nicht einem, der gesprungen ist, sich — über der Erde — in Drehung zu versetzen, und zwar ohne sich dabei auf die Luft zu stützen.

Die beiden in Rede stehenden Grundsätze, der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge und der Grundsatz der Erhaltung der Flächen, schließen den Grundsatz der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung ein und derselbe wird daher überflüssig.

Man möchte mir vielleicht bemerken, daß der im § 2 behandelte Fall nur einen speziellen Vorgang darstellt, in welchem der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge zur Geltung kommt und daß, nachdem wir, darauf gestützt, den Begriff „Masse" festgestellt haben, wir denselben weiter benützen, um wieder den erwähnten Grundsatz auszusprechen. Das wäre eine vollkommen richtige Bemerkung, aber keine Einwendung. Der in Rede stehende spezielle Teil gestattet uns, sehr scharf und rein den Begriff „Masse" festzustellen und darum haben wir ihn dazu benutzt. Ist aber dieser Begriff einmal festgestellt, gleichgültig, auf welche Weise, dann gebrauchen wir denselben überall, wo er nötig ist.

§ 8. Jetzt gehen wir zu den elektromagnetischen Vorgängen über. Das Verhältnis $\Delta V_A/\Delta V_B$, von dem wir im § 2 gesprochen und das wir als unveränderlich und für das betreffende Körperpaar A, B charakteristisch angenommen, verändert sich in Wirklichkeit von Fall zu Fall; für gewöhnlich freilich sehr unbedeutend, aber manchmal auch sehr stark infolge der eventuellen Hervorrufung des magnetischen Feldes durch bewegte elektrische Ladungen u. s. w., des Strahlungsdruckes und der — unumgänglichen — Ausstrahlung der kinetischen Energie. Schreiben wir also dem Körper A die Masse a zu, so werden wir dem Körper B einmal

die Masse b_1, ein anderes Mal die Masse b_2 u. s. w. zuschreiben müssen, denn wir werden finden einmal:

$$a \cdot \Delta V'_B = b_1 \cdot \Delta V'_A,$$

ein anderes Mal:

$$a \cdot \Delta V''_B = b_2 \cdot \Delta V''_A,$$

u. s. w.; und es möchte auf den ersten Blick scheinen, daß die Masse eines Körpers veränderlich sei, und auf den zweiten, daß man eigentlich überhaupt gar kein Recht habe, von der Masse eines Körpers zu sprechen und daß der Begriff „Masse" kein festgestellter sei.

Indem man aber in Betracht zieht, daß die Veränderungen von b ceteris paribus desto geringer ausfallen, je weniger ausgeprägt die elektromagnetischen Vorgänge (einschließlich Strahlungen) sind, wird man, glaube ich, den Begriff der Bewegungsmenge des elektromagnetischen Feldes — welcher in der wissenschaftlichen Literatur schon behandelt wurde — benutzend, die ganze Sache auf folgende Weise auseinanderzusetzen und darzustellen versuchen:

Wenn wir unter den Bedingungen des § 2 anstatt der „Situation" I, welche wir sonst vor uns gehabt hätten: der Körper A bewegt sich mit der Geschwindigkeit $\overline{V'}_A$, der Körper B mit der Geschwindigkeit $\overline{V'}_B$; die „Situation" II: der Körper A bewegt sich mit der Geschwindigkeit $\overline{V''}_A$ und der Körper B mit der Geschwindigkeit $\overline{V''}_B$, hervorgebracht haben, so haben wir auch notwendigerweise in verschiedenen Raumelementen anstatt des elektromagnetischen Zustandes, welcher sonst entstanden wäre, einen anderen hervorgerufen und es ist wenigstens für wahrscheinlich zu halten, daß dabei die folgende Gleichung gilt:

$$a(\overline{V''}_A - \overline{V'}_A) = -b(\overline{V''}_B - \overline{V'}_B) + \Psi'' - \Psi',^{1} \quad . \quad . \quad \text{(II)}$$

wo Ψ ein Vektor ist, der durch die elektromagnetischen Zustände sämtlicher Raumelemente bestimmt wird (auf welche Weise, mag für jetzt unerörtert bleiben) und Ψ' zu der „Situation" I, Ψ'' zu der „Situation" II gehört.

In dieser Gleichung bleiben a und b in verschiedenen Fällen unveränderlich; sie sind also den Körpern A und B eigene, charakteristische Konstanten und wir dürfen schon ohne Bedenken dieselben als Massen der betreffenden Körper bezeichnen.

Die Veränderungen, welche man, um den elektromagnetischen

[1] Anstatt der Gleichung: $a(\overline{V''}_A - \overline{V'}_A) = -b(\overline{V''}_B - \overline{V'}_B)$; vergl. § 2.

Vorgängen Rechnung zu tragen, in den Ausdrücken des Grundsatzes der Erhaltung der Bewegungsmenge und des Grundsatzes der Erhaltung der Flächen anzubringen hat, liegen an der Hand und ich will dieselben nicht näher erörtern.

Auf diese Weise vermag die Machsche Feststellung des Begriffes „Masse" nach etwaiger, im obigen erörterten Gestaltsveränderung vollständig den neuen Ergebnissen der Elektrik und Optik angepaßt zu werden, und dies möchte um so beachtenswerter erscheinen, als manche Veröffentlichungen der letzten Zeit über Kathodenstrahlen und dergl. viel Verwirrung in die Hauptbegriffe der Mechanik bringen, indem sie von Massen sprechen, die von Geschwindigkeiten abhängen und mit denselben sich ändern sollen; von Massen, die teilweise von elektromagnetischer Natur seien, u. s. w.

§ 9. Man kann aber auch dem Weg folgen, den Ostwald gezeigt hat und zur Feststellung des Begriffes „Masse" den Grundsatz der Erhaltung der Energie benutzen. Man hat nur zu bemerken, daß durch Verminderungen einer Geschwindigkeit Vergrößerungen von anderen und solche Vorgänge wie Erwärmungen u. s. w. u. s. w. hervorgerufen werden, und umgekehrt; und aus diesen und ähnlichen Betrachtungen wird die Bedeutung des Produktes $v^2 m$, wo v die Geschwindigkeit und m eine für den betreffenden Körper charakteristische Konstante ist, sofort hervortreten, ebenso wie die Bedeutungen aller Vorgänge: Energiezu- bezw. -abnahmen, welche durch die Verminderungen bez. Vergrösserungen solcher Produkte entstehen.

Es wird dann auch sogleich hervortreten, daß jeder sich bewegende Körper, welchen Betrag an Energie er als elektrisierter, als erwärmter u. s. w. auch haben mag und welchen Energiebetrag der umgebende Raum infolge elektrischer und magnetischer Vorgänge u. s. w. auch enthalten mag — unabhängig davon noch den Anteil mv^2, oder wie es gebräuchlich ist zu rechnen, $\frac{mv^2}{2}$ hat.

Freilich, wenn ein mit Elektrizität geladener Körper sich bewegt, so ist sicher die Muskelenergie, die man auszugeben hatte, indem man ihm die betreffende Geschwindigkeit erteilte, größer als $\frac{mv^2}{2}$, aber nur darum, weil sie sich nicht bloß in die Energiemenge $\frac{mv^2}{2}$, sondern auch gleichzeitig in diejenigen Energiemengen,

welche sich jetzt in verschiedenen elektromagnetischen Vorgängen des umgebenden Raumes offenbaren, zu verwandeln hatte.

Es ist noch als eine wichtige Betrachtung hervorzuheben, daß Ostwalds Verfahren, den Begriff „Masse" festzustellen, durchaus nicht an die Tatsache gebunden ist, daß die kinetische Energie eines bewegten Körpers gleich $\frac{mv^2}{2}$ ist. Wichtig im vorliegenden Fall ist nur das, daß es überhaupt kinetische Energie gibt, d. h. daß jeder sich bewegende Körper außer derjenigen Energiemenge, welche er auch sonst – dank seinem Warmsein und dergl. – gehabt hätte und unabhängig von dem Zustande der übrigen Körper und des umgebenden Raumes noch einen Energiebetrag hat, welcher durch eine Funktion $f(v, m)$, gleichgültig, von welcher Gestalt, aber von v und m allein dargestellt wird, wo v die Geschwindigkeit des Körpers und m eine für diesen Körper charakteristische Konstante ist. Wenn auch die späteren Untersuchungen zeigen sollten, daß $f(m, v)$ nicht genau $\frac{mv^2}{2}$ wäre, und daß für große Geschwindigkeiten die betreffenden Abweichungen bedeutend sein können, hätte dennoch das Ostwaldsche Verfahren, den Begriff „Masse" festzustellen, nichts von seinem Werte verloren.

Während also die Machsche Feststellung des Begriffes „Masse" einer Anpassung an elektromagnetische Vorgänge bedürftig, aber auch fähig, ist, braucht die Ostwaldsche nicht einmal diesen Vorgängen angepaßt zu werden. Auch ist zu bemerken, daß die Gleichung (II) des § 8 kaum für eine ganz bewiesene gehalten werden darf.

Ist einmal der Begriff „Masse" festgestellt, dann hat man mit Benutzung desselben die Grundsätze der Erhaltung der Bewegungsmenge und der Erhaltung der Flächen auszusprechen. Diese Grundsätze aber bedürfen, wie es sich von selbst versteht, gleicherweise der Anpassung an elektromagnetische Vorgänge, auf welche Weise der Begriff „Masse" auch festgestellt wurde.

§ 10. Und jetzt komme ich zum Punkt d der Machschen Tabelle. Mir scheint, daß der Wortlaut desselben, wenn er überhaupt einen ganz bestimmten Inhalt haben soll, in die folgende der von Mach angenommenen vollständig gleichwertige Gestalt umgewandelt zu werden vermag:

Wenn ein Körper K in der Gegenwart des Körpers A allein

die Beschleunigung $\bar{g}_A$, in der Gegenwart des Körpers B allein die Beschleunigung $\bar{g}_B$, in der Gegenwart des Körpers C allein die Beschleunigung $\bar{g}_C \ldots$ u. s. w. hat, dann wird er in der Gegenwart sämtlicher Körper $A, B, C \ldots$ die Beschleunigung

$$\bar{G} = \bar{g}_A + \bar{g}_B + \bar{g}_C + \ldots$$

haben.

Ein solcher Satz hat aber keine allgemeine Gültigkeit; er bewährt sich in zahlreichen, und zwar für uns sehr wichtigen Fällen, z. B. in Fällen, wo es sich um die Newtonsche Anziehung, einschließlich der Schwere, handelt, beim Gebrauch von Seilen, Stangen und Hebeln, beim gleichzeitigen Arbeiten mehrerer Menschen u. s. w. . . ., aber in anderen zahlreichen Fällen bewährt er sich nicht.

Stellen wir uns z. B. gegenüber einer eisernen Kugel K (s. Fig. 5) zwei nebeneinander liegende Stabmagnete A und B vor, wobei der Nordpol des Magneten A dem Südpol des Magneten B zugewendet und umgekehrt. Die Beschleunigung, welche die beiden Magneten A, B zusammen der Kugel K erteilen, ist durchaus nicht gleich der Summe der Beschleunigungen, welche jeder Magnet für sich allein der Kugel erteilt hätte.

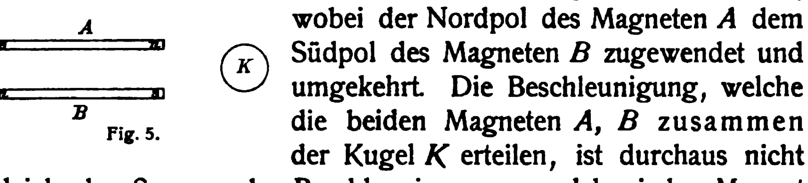


Fig. 5.

Es wäre leicht, eine Anzahl solcher Beispiele anzuführen, aber dies eine mag genügen. Man kann freilich sagen, der Punkt d der Machschen Tabelle setze voraus, daß die auf den Körper K wirkenden Körper $A, B, C \ldots$ gar keinen Einfluß aufeinander ausüben sollen, aber dann eben fallen wir, wie mir scheint, ins Inhaltlose und in den reinsten circulus vitiosus, denn jedesmal, wo der Punkt d) der Machschen Tabelle sich nicht bewährt, wird man eben sagen können und müssen, daß die Körper $A, B, C \ldots$ einander beeinflussen, und auf diese Weise würde der in Rede stehende Punkt d) jeden bestimmten Inhalt verlieren.

Der Satz des Kräfteparallelogramms, welcher aus dem im Punkt d ausgesprochenen Grundsatz der Unabhängigkeit der Beschleunigungen „unmittelbar folgt",[1] hat also auch keine allgemeine Gültigkeit; er ist nur für diejenigen Fälle richtig, wo der Grundsatz sich bewährt.

[1] Siehe a. a. O. den Punkt d) selbst der in Rede stehenden Tabelle, die hier Seite 378 angeführt ist.

Hauptergebnisse.

1. Der von Mach gezeigte Weg, den Begriff „Masse" festzustellen,[1] bedarf einer Anpassung an elektromagnetische Vorgänge einschließlich der Strahlungsvorgänge. Er ist aber nach etwaiger Gestaltsveränderung und bei der Benutzung einer sehr wahrscheinlichen Annahme einer solchen Anpassung auch fähig.

2. Der Weg aber, auf welchem Ostwald, soviel ich weiß als der erste, den Begriff „Masse" festgestellt hat, indem er den Grundsatz der Erhaltung der Energie und die Tatsache, daß es kinetische Energie gibt, benützte, braucht nicht einmal an elektromagnetische Vorgänge angepaßt werden, und stützt sich außerdem auf keine bloß wahrscheinliche Annahme; er bietet darum vom methodologischen Standpunkt aus Vorzüge dar.

3. Der Grundsatz der Erhaltung der Flächen ist dem Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge durchaus nicht gleichbedeutend. Es ist ein ganz anderer, neuer Grundsatz, insofern, als er zahlreiche Vorgänge verbietet, welche der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge gestattet.

4. Die beiden Grundsätze, der Grundsatz der Erhaltung der Bewegungsmenge und der Grundsatz der Erhaltung der Flächen zusammen, schließen den Grundsatz der Gleichheit der Wirkung und der Gegenwirkung ein und machen denselben überflüssig.

5. Der Satz, daß die Beschleunigung, welche mehrere Körper $A, B, C \ldots$ an einem Körper K bestimmen, voneinander unabhängig seien, und der daraus folgende Satz des Kräfteparallelogramms, haben keine allgemeine Gültigkeit. Sie bewähren sich zwar in zahlreichen Fällen, in zahlreichen anderen bewähren sie sich aber nicht.

---

[1] Siehe die oben am Eingang angeführte Machsche Tabelle.

Neue Bücher.

Dramaturgie als Wissenschaft von Dr. Hugo Dinger. Zweiter Band. Die dramatische Kunst im System der Künste. 304 S. Leipzig, Veit & Comp. 1905. Preis M. 7.50.

Dieser zweite Band des Werkes, dessen erster bereits (V, S. 134) angezeigt worden ist, bringt eine Enttäuschung. Zwar nicht eigentlich in bezug auf das, was darin steht, als vielmehr auf das, was nicht darin steht. Denn von der eigentlichen Dramaturgie, der Naturgeschichte und Technik der dramatischen Kunst, erfährt man gar nichts; der ganze Band ist vielmehr eingenommen von einer theoretisch-ästhetischen Erörterung über die Stellung der dramatischen Kunst im System der Gesamtkünste. Und auch hier muß man sich über die Teilung beschweren: zwei Drittel des Bandes sind durch geschichtliche und allgemeine ästhetische Betrachtungen beansprucht, und erst im letzten Drittel gelangt die dramatische Kunst zur Besprechung.

Dies hängt damit zusammen, daß der Verfasser als Autor das Geheimnis der künstlerischen Ökonomie nicht kennt, oder nicht anzuwenden weiß. Immer wieder wird der Gang der Untersuchungen durch Abschweifungen unterbrochen, die zwar für sich ein gewisses Interesse haben, durch die Breite aber, in der sie behandelt werden, dies Interesse wieder zerstören und der Auffassung des Ganzen hinderlich sind. So weiß sich der Verfasser schließlich nicht anders zu helfen, als daß er dem Leser zwei neue Bücher verspricht, eine Dramaturgie im engeren, praktischen Sinne in der Vorrede, und eine Theorie der niederen Künste im Text.

Soviel über die äußere Form des Buches. Sachlich kann sich der Berichterstatter zu seiner großen Freude fast überall mit dem Verfasser einverstanden erklären; in der Tat fällt dessen Auffassung der ganzen Frage vielfach mit der Skizze zusammen, die sich in des Berichterstatters Vorlesungen über Naturphilosophie im letzten Kapitel findet. Es handelt sich zunächst im Anschlusse an Lessing an die Scheidung der Künste in Raum- und Zeitkünste, wobei der Verfasser sehr einleuchtende und ansprechende Betrachtungen über die notwendigen Beschränkungen anstellt, welche durch die Beschaffenheit der benutzten, räumlich angeordneten, aber unverändert bleibenden oder zeitlich verlaufenden, aber des Nebeneinander entbehrenden, Darstellungsmittel bedingt werden. Als fundamentale Definition der Kunst wird gegeben: „Unter Kunst verstehen wir eine jede Produktion, die den Zweck hat, ästhetisch zu wirken.“ Hier fehlt nur eine nähere Bestimmung des Wortes „ästhetisch“. Da der Verfasser sachgemäß auch den sogenannten niederen Künsten eine angemessene Stelle in seiner Kunstlehre anweist, so wird er es zulässig finden, anstatt des Wortes ästhetisch einfach das Wort an-

genehm zu setzen, wobei freilich der künstliche oder mittelbare Charakter jener Produktion betont werden muß. Dieser mittelbare Charakter ist so wesentlich, daß er hinreicht, um z. B. dem Tanze die Kunstbeschaffenheit abzusprechen, soweit der Tanzende selbst in Betracht kommt. Für diesen handelt es sich um einen unmittelbaren Genuß, wie beim Schmausen oder Baden, und erst im Zuschauer kommt mit der Einfühlung (die hier ihre wesentliche Bedeutung hat) eine ästhetische Wirkung zutage.

Es ist sehr lehrreich, zu sehen, wie der Verfasser durch seinen richtigen Ausgangspunkt zu ähnlichen Widersprüchen gegen die landläufige Ästhetik geführt wird, wie es seinerzeit dem Berichterstatter geschah. So erkennt er ganz richtig, daß die Architektur aus dem Gebiet der reinen oder freien Künste in das des Kunstgewerbes verwiesen werden muß; nur ist sein Respekt vor der Tradition noch groß genug, um ihn zu veranlassen, ihr wenigstens eine Sonderstelle neben dem Kunstgewerbe anzuweisen.

Eine Entwicklung steht dem Verfasser insofern noch bevor, als er nicht genügend der Tatsache gewahr geworden ist, daß durch die zunehmende technische Beherrschung des Materials manche von den alten Beschränkungen der Künste fallen werden, und neue entstehen müssen. So ist es ihm eine wichtige Sache, darauf hinzuweisen, daß die dramatische Kunst die einzige ist, welche sich räumlich wie zeitlich entwickelt, so daß sie hierdurch eine Sonderstellung allen übrigen Künsten gegenüber einnimmt, die sich entweder nur räumlich oder nur zeitlich betätigen. Doch ist dies keine prinzipielle, sondern nur eine geschichtliche Stellung. Im Kinematographen haben wir die Anfänge einer anderen Kunst, welche die gleiche Eigenschaft haben wird, wie die dramatische. Ich erwarte allerdings mit Bestimmtheit, daß sofort die theoretischen und normativen Ästhetiker über diese Bemerkung sich entrüsten und jede Denkbarkeit einer „wahren“ Kunst in solchem Sinne weit von sich weisen werden. Sie haben von jeher das gleiche jeder anderen erheblichen Erweiterung der Kunst gegenüber getan, und mit ihren Nachweisen über die Grenzen der Künste nur die Grenzen ihrer Einsicht nachgewiesen.

Viele Worte verliert der Verfasser mit der Zurückweisung des Begriffes der Mischkunst oder des Gesamtkunstwerkes, indem er sich bemüht, nachzuweisen, daß, wo mehrere für sich bestehende Künste sich zu gemeinsamer Wirkung vereinigen, dies auf organische Weise geschieht. Dies kann man zugeben; es handelt sich eben für jedes Misch- oder zusammengesetzte Kunstwerk darum, eine hinreichend organische Form der Vereinigung zu finden. Was sich vereinigen läßt und wie dies zu geschehen hat, ist wesentlich eine Frage der angewendeten Psychologie und außerdem in weitem Maße von Übung und Gewohnheit abhängig. Diese Kombinationen sind also ebenso veränderlich und entwicklungsfähig wie die Grenzen der einzelnen Künste selbst. Hierbei soll endlich die Bemerkung nicht unterdrückt werden, daß eine eingehende Kenntnis der Technik von ihren höchsten bis zu ihren einfachsten oder materiellsten Seiten die unumgängliche Voraus-

setzung für jede gesunde Ästhetik ist. Die große Mißachtung, welche die Universitätsästhetik mit Recht bei den ausübenden Künstlern findet, beruht wesentlich auf der Mißachtung dieser notwendigen Forderung seitens der Ästhetiker. W. O.

Physikalische Hypothesen und ihre Wandlungen von K. Mack. 39 S. Leipzig, J. A. Barth 1905. Preis M. 1.—.

Der Verfasser gibt in dieser Stiftungsfeier-Festrede die üblichen Anschauungen der Mehrzahl der heutigen Physiker über die Unentbehrlichkeit der Hypothesen wieder und verfehlt auch nicht, mit den enorm großen bzw. kleinen Zahlen der kinetischen Hypothese seinen Hörern zu imponieren. Irgend welche neue Seiten in der Auffassung und Darstellung hat der Berichterstatter nicht ausfindig machen können.

W. O.

Ausgewählte Werke von P. A. Möbius. Band VI. **Im Grenzlande.** XII und 228 S. Leipzig, J. A. Barth 1905. Preis M. 3.—.

Dieser Band von Möbius' Werken enthält sechs philosophische Aufsätze und der Verfasser schildert in der Vorrede in seiner sachlich kaustischen Art die unglückliche Liebe, welche er seit seiner Jugend zur Philosophie empfunden hat, und daß ihm die systematische Ausarbeitung seiner Gedanken wie etwas unpassendes oder unheiliges erschienen sei. So handelt es sich auch in den vorliegenden Aufsätzen nur um fragmentarische Darlegungen über gewisse Fragen der Erkenntnistheorie, Metaphysik und Lebenskunst. Die Gegenstände sind: Über die drei Wege des Denkens, drei Gespräche über Religion, über die Veredlung des Menschen, drei Gespräche über Metaphysik, über den Zweck des Lebens, über den Anthropomorphismus.

Die allgemeine Richtung im Denken unseres Autors ist durch Fechner bestimmt, dessen Metaphysik er im wesentlichen annimmt und vorwärts zu bilden versucht. Dies tritt namentlich in dem ersten Aufsatze zutage, wo in dessen Sinne die Lehre vom psychophysischen Parallelismus behandelt wird. Diejenigen, welche in möglichstem Anschluß an die Beobachtung annehmen, daß nur mit physischen Vorgängen in der Gehirnsubstanz der Menschen (und vielleicht gewisser höherer Tiere) psychische Vorgänge verbunden sind, werden hart angefahren; ihnen sei überhaupt nicht mehr zu helfen. Ebenso wird die Leibnizsche Idee des unabhängigen Parallelismus als unbefriedigend anerkannt und als einzig mögliche Auffassung der allgemeinen Beseelung, der Panpsychismus, aufgestellt. Bekanntlich widerspricht der uns bekannte Teil der Natur entschieden einer solchen Auffassung. Der Verfasser aber betont: „Die wahre Erklärung des Parallelismus kann nur die sein, daß das, was für uns Bewußtsein, d. h. Wollen ist, für andere Bewegung der Materie ist, und umgekehrt.“ Hiergegen ist zu bemerken, daß der allergrößte Teil der in unserem Körper stattfindenden Vorgänge auch für uns selbst nur „Bewegung der Materie“ (der Verfasser gibt sich in bezug auf physiko-chemische Vorgänge als materialistischer Mechanist) ist; nur ein ganz kleiner Teil, nämlich der in

gewissen Teilen des Gehirnes verlaufende Bruchteil dieser Vorgänge, ist für uns Bewußtsein. So handelt es sich auch bei der Fechnerschen Auffassung um eine willkürliche Extrapolation und dazu um eine, die durch keinerlei Erfahrungstatsachen, und noch weniger durch die „Logik" gefordert oder nahegelegt wird.

Auch sonst noch wird der Theorie zu Liebe den Tatsachen gelegentlich Zwang angetan. „Daß das Wahrnehmen ein Wollen ist, sagt der sprachliche Ausdruck", und es wird diese These dann des breiteren entwickelt. Natürlich kann man der Sprache beliebige Gewalt antun, und auch das passive Wahrnehmen ein Wollen nennen, aber klarer wird die zu behandelnde Angelegenheit durch solche Willkürlichkeiten nicht.

Viel besser als in den philosophisch-erkenntnistheoretischen Aufsätzen, deren mangelhafte Gedankenführung durch die gelegentlich recht kräftig gewählten Verurteilungen aller anders Denkenden nicht verbessert wird, erscheint der Verfasser in den Betrachtungen, die mit praktischen Fragen in Zusammenhang stehen, wie z. B. in dem Aufsatz über die Veredlung des menschlichen Geschlechtes. Hier erörtert er den Gedanken, wie die künftige Entwicklung der Menschheit durch sachgemäße Paarung der Eltern und namentlich durch die Verhinderung der Nachkommenschaft seitens Kranker aller Art zu verbessern sei. Man wird gern beistimmen, wenn der Gedanke in verschiedenen Formen variiert wird: „Wer nicht das Seine sucht, sondern uneigennützig tätig ist für das, was er als recht und gut erkennt ... der erfüllt die erste Bedingung, die an den veredelten Menschen zu stellen ist." Nur scheint noch ein allgemein anwendbares und einfaches Kriterium für das zu fehlen, was als gut und recht anzuerkennen ist, denn unter dieser Formel sind gelegentlich auch die schlimmsten Grausamkeiten verübt worden. Und hier tritt der Gedanke führend ein, daß sich der Mensch nicht nur als Einzelindividuum betrachten darf, sondern sich als Bestandteil ausgedehnterer Organisationen (Familie, Gemeinde, Staat, Menschheit) anzusehen hat, deren Interessen er unter Hintansetzung seiner persönlichen zu verfolgen sich üben muß. Bei dem Verfasser kommt diese Auffassung größerer Kollektivorganismen, von denen der einzelne Mensch nur einen Teil bildet, nicht so zur Geltung, wie sie es verdient. Führt sie doch u. a. zu einer Theorie des Tragischen, die befriedigender ist, als die bisherigen Versuche. Ein tragischer Konflikt ist nämlich gegeben, wenn die Anforderungen des höheren, d. h. allgemeineren Individuums in denen der Einzelpersönlichkeit oder des engeren Gesamtindividuums in Widerspruch treten, und wir empfinden eine befriedigende Lösung nur, wenn das größere Kollektivindividuum auf Kosten des kleineren Recht behält. Es ist überaus lehrreich, die vorhandenen Kunstwerke unter diesem Gesichtspunkte durchzusehen, und die mannigfaltigen Formen zu beobachten, welche sich aus dem eben genannten allgemeinen Schema ergeben. Daß ein Konflikt der Pflichten zu tragischen Lagen führt, war lange bekannt; nicht aber, daß es einen einfachen und allgemein anwendbaren Maßstab gibt, nach welchem solche Konflikte zu beurteilen und zu lösen sind.

Doch damit sind wir weit vom „Grenzlande" abgekommen. Immerhin mögen diese Betrachtungen als Nachweis dienen, daß der Verfasser durch die Ursprünglichkeit, mit der er sich gibt, eigene Gedanken auszulösen weiß. So sei ihm auch die etwas unbedachte Unhöflichkeit nachgesehen, mit der er gelegentlich eine Anschauung abtut, von der er vermutlich dunkel gefühlt hat, daß sie ihn zu einer sehr gründlichen Revision der seinigen führen würde, wenn er sich ernsthaft mit ihr beschäftigen wollte. W. O.

Das System der Welt. Grundzüge einer Physik des organischen Lebens von A. Wagenmann. Erster Band. Der Ursprung von Energie und Materie. Cannstatt, Selbstverlag des Verfassers. O. J.

Dies ist ein höchst überraschendes Buch. Man kann es am besten beschreiben als das Werk eines modernen Pythagoräers, denn es enthält an der Hand ganz respektabler mathematischer Kenntnis eine Entwicklung der altpythagoräischen Zahlenmystik zu einer Mystik der Funktionen, insbesondere der trigonometrischen. Es wird u. a. ausführlich dargelegt, wie die Tangente das Urbild des Guten ist, und dagegen der satanische Charakter der Cotangente durch alle Quadranten nachgewiesen. „Dort das Fazit: die Cotangente reckt sich wie zum Hohne abermals im zweifachen Sinne ins Unendliche, um einen neuen Zyklus zu beginnen, doch was nunmehr erfolgt, unerbittlich kommen muß, ist ein abermaliges Herabstürzen der Cotangente aus erschwindelter Höhe und ein weiteres Zusammensinken des Cosinus auf den Nullwert. So trägt der Geist der Cotangente von Anfang an den Keim des Todes in sich. Er, der so vielversprechend begann mit zweifach unendlichem Wertbetrage, und seinen Zyklus ebenso prahlerisch schloß, erwachte zu neuem Dasein nur, um abermals in die Tiefe zu sinken und seine Opfer zu ängstigen und zu quälen. Nur der in der Cotangente herrschende unnatürliche Zwiespalt verhindert die gänzliche Zerstörung des Cosinus."

Wenn auch die Philosophie vorläufig nichts mit den hier niedergelegten Gedanken anzufangen wissen wird, so zeigen sie doch, welche Schätze von Poesie in den Formen der trockensten aller Wissenschaften ruhen, und daß weit über J. V. Scheffels geologische Balladen hinaus eine reiche Quelle neuer Gedanken und Bilder in den Naturwissenschaften zu finden ist. Leider ist unser allgemeines Publikum infolge seines klassischen Bildungsmangels noch nicht reif, auf solche neue Reize teilnehmend zu reagieren. W. O.

Auf neuer Bahn. Kleine Beiträge zu einem alten Kulturproblem von A. Stellmacher. 140 S. Hamburg, Gebrüder Lüdeking 1904. Preis M. 2.50.

Das Heft enthält acht Aufsätze gegen den Alkoholmißbrauch, die sich durch lebhafte Sprache und intensive Begeisterung des Verfassers für sein Thema kennzeichnen. Es scheinen zum größten Teil Wiederabdrücke von Artikeln aus der Tagespresse zu sein. Dort haben sie zweifellos ihre Stelle gut ausgefüllt; in der vorliegenden Buchform

macht sich der zeitliche Charakter vieler Stellen und Wendungen als ein ästhetischer Widerspruch geltend. Zweifellos wird daher der Verfasser bei seinem guten Werke mehr Erfolg erzielen, wenn er wie bisher durch das gesprochene Wort und die Tagespresse eine möglichst unmittelbare Wirkung sucht. W. O.

Natur- und Kulturphilosophische Bibliothek. Band III. **Der Vitalismus** als Geschichte und als Lehre. Von H. Driesch. X und 246 S. Leipzig, J. A. Barth 1905. Preis M. 5.—.

Die Geschichte des Vitalismus nimmt etwa zwei Drittel des Buches ein, und das letzte Drittel ist der Lehre gewidmet. Man wird diese Raumeinteilung sehr willkommen heißen, denn der geschichtliche Teil ist zweifellos interessanter, insofern er wenig bekannte Dinge in einer Darstellung bringt, der man die Unmittelbarkeit der Wirkung der alten Autoren auf den Verfasser überall anmerkt. Ebenso sichtbar ist die Freude an den neugefundenen alten Mitstreitern in einer Frage, die dem Verfasser anscheinend nicht nur ein methodisches Problem, sondern daneben und vielleicht auch darüber Herzensangelegenheit ist. So wird ein jeder, sei er Gegner oder Anhänger der vitalistischen Ansichten, sich gern durch die alten Gedankengänge führen lassen und wie immer in solchen Fällen mit Erstaunen bemerken, wie wenig sich doch im Grunde die Probleme seit einem Jahrhundert geändert haben.

Der lehrende Teil bringt die bekannten Ansichten des Verfassers in einer so konzentrierten Darstellung, daß der „gebildete Laie" eine sehr große Mühe finden wird, sie zu verstehen. Dem Berichterstatter ist die Reduktion der „Beweise" des Verfassers für die Notwendigkeit der vitalistischen Auffassung auf ihr Skelett, wie sie hier vorliegt, eine willkommene Gelegenheit gewesen, deren Stichhaltigkeit (mit der er sich schon bei früherer Gelegenheit nicht hat einverstanden erklären können) nochmals zu prüfen. Das Ergebnis war von dem früheren nicht verschieden: ein Beweis, der darauf beruht, daß man sich ein gewisses Verhalten als physiko-chemisch erklärbar nicht denken könne, hat als Unterlage den überaus beweglichen Grund der Grenze zwischen Kenntnis und Unkenntnis und ist daher kein haltbares Gebäude.

Um die Tatsache der Koordination der physiko-chemischen Vorgänge auszudrücken, durch welche die organischen Gebilde gekennzeichnet sind, benutzt der Verfasser in Anlehnung an Aristoteles (von dem ja auch der Name Energie herrührt) die Bezeichnung Entelechie und nimmt für sie die Stellung eines wissenschaftlichen Begriffes in Anspruch. Eine solche Stellung wird der Entelechie erst zuzubilligen sein, wenn irgend welche bestimmte Allgemeinheiten und Gesetzmäßigkeiten mit ihm verbunden sein werden. Auch der Energiebegriff hatte solange keine Bedeutung, als das Gesetz von der Erhaltung der Energie unbekannt war. Sollte es möglich sein, die organischen Koordinationserscheinungen einer ähnlichen allgemeinen Gesetzmäßigkeit unterzuordnen, so wäre seine Annahme die Sache einer sehr kurzen Zeit; inzwischen drückt er nur eine Zukunftshoffnung aus. Und die Seite 243 ausgesprochene Warnung des Verfassers, man darf sich in Hinsicht der

Entelechie gar nichts irgendwie „vorstellen“ wollen, wird nicht dazu beitragen, die Benutzung dieses Begriffes oder Wortes zu begünstigen.

Zweifellos liegt hier der Ansatz zu einer neuen Begriffsbildung in der Biologie vor, die von dem nisus formativus Blumenbachs zu Reinkes Dominanten und des Verfassers Entelechie geführt hat, aber notwendig weiter geführt werden muß, bis die erforderliche Klarheit und Anwendbarkeit gefunden ist. Hoffen wir, daß der unermüdlich arbeitende Verfasser sich von den Zwischenformen seiner Tätigkeit hinreichend frei zu halten oder zu machen weiß, um diesen Zukunftsfund selbst tun zu können. W. O.

Der kritische Idealismus und die reine Logik. Ein Ruf im Streite von W. Jerusalem. XII und 226 S. Wien und Leipzig, W. Braumüller 1905. Preis M. 5.—.

Der Verfasser dieser Streitschrift ist insofern eine bemerkenswerte und erfreuliche Erscheinung im Walde der Philosophie, als er, von philologischen Studien ausgehend, sich zu einem ausgeprägten Empirismus durchgefunden hat. Gegenüber den immer wieder von unberufener Seite verkündeten Verboten, das Gebiet der Logik und Erkenntnistheorie mit dem der Psychologie zu vermengen, stellt er den erfahrungsmäßig und entwicklungsgeschichtlich bedingten Charakter aller unserer Denkmittel unbefangen in den Vordergrund. Er hat dafür von den Vertretern der entgegengesetzten Denkrichtungen mancherlei grobe Abweisung oder schweigende Vernachlässigung erfahren und gibt seiner Unzufriedenheit mit dieser Behandlung unzweideutigen, doch maßvollen Ausdruck.

Nach einer Darlegung seiner Auffassung des psychologischen Hintergrundes bei Kants Aufstellung seiner Erkenntniskritik erörtert der Verfasser zunächst den Solipsismus, den er sachgemäß für eine unzweckmäßige Anschauung hält. Hierbei kommt es zu einer kleinen Auseinandersetzung mit dem Berichterstatter, die dieser, als auf einem Mißverständnis beruhend, erklären muß. Die Behauptung, daß jedes Hinausgehen über unseren augenblicklichen Bewußtseinszustand bereits auf Interpolation und Extrapolation beruht, also ein Element der Ungewißheit mit sich bringt, wird wohl auch vom Verfasser zugegeben werden. An diesen Tatbestand habe ich aber nicht erinnert, um meine Philosophie auf den Solipsismus zu bauen, oder um vor der Erkenntniskritik meine Verbeugung zu machen, sondern um darzulegen, daß auf keinem Gebiete menschlichen Wissens von absoluter Gewißheit die Rede sein kann, und daß daher alles Suchen nach solcher, von dem die ältere Philosophie und Logik erfüllt war, eine Verirrung bedeutet. Ich bin mit dem Verfasser ganz einig darüber, daß alle unsere Wissenschaft und Philosophie transzendent ist und auch, daß es noch keinen völlig konsequenten Immanenten gegeben hat. Aber deshalb unternehme ich auch nicht, wie er es tut, den Standpunkt des letzteren logisch zu widerlegen, sondern begnüge mich mit der Erkenntnis seiner praktischen Unbrauchbarkeit. Denn wenn man erst die Forderung absoluter Gewißheit als zu Recht bestehend anerkannt

hat, so ist man auch dem instantanen Solipsismus verfallen. Den Realismus, sei er nun kritisch oder naiv, erkaufen wir immer und notwendig mit dem Verzicht auf die absolute Gewißheit. Da aber die ganze Geschichte des menschlichen Denkens uns die Notwendigkeit eines solchen Verzichtes in eindringlichster Weise predigt, so ist dieser kein Opfer, sondern ein Gewinn. Und so enthält auch des Verfassers Widerlegung des Solipsismus keine absolute Vernichtung dieser Ansicht, sondern nur einen Beweis ihrer hochgradigen Unzweckmäßigkeit.

Ein großer Teil des Buches ist von einer Polemik gegen Husserls „Reine Logik" eingenommen, mit welchem Widerspruch der Berichterstatter sich grundsätzlich gern einverstanden erklärt. Ebenso wird man den Widerspruch gegen Cohen und Münsterberg billigen.

Die zweite, kleinere Hälfte des Buches enthält Darlegungen über des Verfassers Ansichten von den Aufgaben der Erkenntnistheorie und Logik. Er verlangt vor allen Dingen eine genaue psychologische Untersuchung der Entstehungsgeschichte und der gegenwärtigen Bedingungen dieser Betätigungen und hat damit zweifellos Recht. Dann verteidigt er ziemlich ausführlich frühere, von ihm ausgesprochene Ansichten, die er ungenügend berücksichtigt findet; in diese Einzelheiten kann der Berichterstatter ihm nicht folgen. So seien nur noch einige Bemerkungen zu einzelnen Punkten gestattet.

Die Frage nach dem logischen Algorithmus oder der Logistik wird an verschiedenen Stellen des Buches etwas verschieden beurteilt. Während zuerst der Verfasser nicht viel dafür übrig hat, scheint er an anderer Stelle ihren sichernden Einfluß auf die logischen Operationen anzuerkennen. Dies hängt wohl damit zusammen, daß überhaupt die methodische Auffassung der Logik als des allgemeinsten Kapitels der Mannigfaltigkeitslehre dem psychologischen Standpunkte des Verfassers fern liegt.

Gegen die energetische Theorie der geistigen Geschehnisse wird Seite 218 eingewendet, daß dort das Prinzip von der Erhaltung der Energie seinen Sinn verliere, da unzweifelhaft eine Zunahme der geistigen Energie (wenn man eine solche annimmt) im Laufe der menschlichen Entwicklung vorliege. Das letztere ist unzweifelhaft richtig. Aber man muß in derselben Weise konstatieren, daß auch die elektrische Energie in den letzten Jahren enorm zugenommen hat; früher hatten unzweifelhaft die anderen Energiearten viel weniger Gelegenheit, sich in elektrische zu verwandeln, als ihnen jetzt durch die große Entwicklung der Elektrotechnik geboten wird. Es liegt wirklich auch bei diesem vorsichtigen und scharfsinnigen Verfasser das grobe Versehen vor, als bedeute das Gesetz von der Erhaltung der Energie, daß jede Art Energie sich in unveränderlicher Menge erhalte, während bekanntlich nur die Gesamtsumme aller Energien dem Erhaltungsgesetz unterliegt. Daß aber die geistige Energie auf Kosten anderer Arten zugenommen hat, liegt ganz und gar im Rahmen der Möglichkeit und der Energiegesetze.

Die Zentrierung der Logik um das Urteil scheint mir keine ganz glückliche Wahl, wie schon daraus hervorgeht, daß es große

Schwierigkeiten macht, eine sachgemäße Definition zu finden. Man wird bei diesen Erörterungen beständig an das Wort Mayers über die Kraft erinnert, daß die Frage nicht ist, was für ein Ding die Kraft sei, sondern welches Ding wir Kraft nennen sollen. Um den Begriff läßt sich eine rationelle Logik viel leichter aufbauen, wobei noch die Funktionsbeziehung als Mittel zur Verknüpfung der Begriffe einzuführen ist. Hierdurch läßt sich wenigstens der engste Anschluß an das Verfahren der Wissenschaft gewinnen, die doch jedenfalls für die Logik das eigentliche Beobachtungsfeld ist.

Das Angegebene wird zeigen, daß man es mit einem interessanten und lesenswerten Buche zu tun hat, und man wird dem Verfasser gern gönnen, wenn er mit seiner Hilfe eine bessere Berücksichtigung seiner Bemühungen erreicht. W. O.

Richard Avenarius als Begründer des Empiriokritizismus. Eine erkenntnistheoretische Studie über das Verhältnis von Wert und Wirklichkeit von O. Ewald. IV u. 177 S. Berlin, E. Hofmann & Co. 1905. Preis M. 5.—.

Der Verfasser kennzeichnet die Richtung seiner Arbeit mit der Bemerkung: „Die Differenz zwischen Avenarius und meiner Beurteilung seiner Weltanschauung läßt sich wohl mit dem Gegensatze einer relativistischen Theorie und einer auf Begründung absoluter Erkenntnisformen abzielenden Anschauung indentifizieren." Da der Berichterstatter Bestrebungen in der letztgenannten Richtung nach Ausweis der bisherigen Geschichte für aussichtslos hält, muß er den Lesern überlassen, welches Interesse sie an diesem neuen Versuche nehmen wollen. W. O.

Grundzüge der allgemeinen Ästhetik von S. Witasek. VII und 410 S. Leipzig, J. A. Barth 1904. Preis M. 4.—.

Wenn der Berichterstatter Schwierigkeiten fühlt, mit einem gegebenen Buche in ein klares Verhältnis zu kommen, so pflegt er es auf seinen Nachttisch zu legen, und allabendlich vor dem Einschlafen einige Seiten darin zu lesen. Auch recht schwierige Sachen hat er auf solche Weise bewältigen können, und er war daher peinlich berührt, als gegenüber dem vorliegenden Buche dies sonst bewährte Hausmittel versagte. Dies Gefühl wurde noch dadurch gesteigert, als er in der Vorrede die Versicherung las, daß die Gesamtheit der Anschauungen des Verfassers „vermöge einer gewissen Natürlichkeit und Klarheit geeignet wären, auch dem Nichtfachmanne, dem gebildeten Laien, der sich für die Kunst interessiert und das Wesen des Schönen zu begreifen verlangt, mit verständigen Aufschlüssen zu dienen." Was soll aber der gebildete Laie Seite 214 mit der Erklärung anfangen: „Das ästhetische Verhalten besteht im wesentlichen in dem durch ein Vorstellungsinhaltsgefühl gegebenen konkreten Bewußtseinszustande," wozu der Verfasser noch bemerkt: „Aus dieser Erkenntnis läßt sich alles begreifen, was jemals von den verschiedensten Gesichtspunkten

aus an Treffendem und Richtigem zur charakterisierenden Beschreibung des ästhetischen Verhaltens gesagt worden ist.«

Und das mag es erklären, daß der Berichterstatter nicht etwa ein Urteil über den Inhalt dieses Buches abgeben will, sondern die Abgabe eines solchen ablehnen möchte. Der Verfasser gibt sich unsägliche Mühe, z. B. den einfachen Tatbestand, daß für das Zustandekommen des Urteils »schön« es sowohl auf die Beschaffenheit des Subjektes wie auf die des Objektes ankomme, auf einer ganzen Reihe von Seiten auseinanderzusetzen. Die Darlegung beansprucht offenbar, eine exakte Untersuchung der Frage zu sein, und die Ernsthaftigkeit und Hingabe des Verfassers können gar nicht in Zweifel gezogen werden. Aber auf den gebildeten Laien macht diese Arbeit den Eindruck, als wenn sie sich sehr viel einfacher ausführen ließe, und als wenn bei all dieser anscheinenden Exaktheit gar nichts herauskäme. So wird der Verfasser Kritik und Anerkennung wohl bei seinen speziellsten Fachgenossen suchen müssen. W. O.

Die Schöpfung der Sprache von W. Meyer-Rinteln. XIV u. 256 S. Leipzig, F. W. Grunow 1905. Preis M. 5.—.

Der Verfasser stellt sich zunächst als Dilettant im Gebiete der vergleichenden Sprachwissenschaft vor, aber er erweist sich als ein Dilettant im Schopenhauerschen Sinne, als einer, der aus heller Freude an der Sache Arbeit, Mühsal und sicher auch die vornehmtuende Ablehnung der Fachgelehrten auf sich nimmt. Der Berichterstatter ist gleichfalls Dilettant der Angelegenheit gegenüber und darf daher für sein Urteil kein wissenschaftliches Gewicht beanspruchen. Doch hat er entschieden den Eindruck gehabt, daß es sich hier um gute und folgenreiche Gedanken handelt; wie weit sie neu sind, vermag er aber nicht zu beurteilen.

Das Thema des ersten Teiles des Buches wird durch das bekannte Wort gekennzeichnet, daß die vergleichende Sprachwissenschaft eine Wissenschaft ist, die sich aus den Vokalen gar nichts und aus den Konsonanten sehr wenig macht. An der Hand zahlloser Beispiele wird gezeigt, wie dieselbe Sprachwurzel zunächst unter Beibehaltung ihrer Konsonanten mit allen Vokalen erscheinen kann. Dann werden die Umformungen im konsonantischen Anteil erörtert, und es ergibt sich zunächst die Umstellung unter Verwechselung von hinten und vorn, vom Verfasser Metathesis, von Abel Gegenlaut genannt. Ferner aber ergibt sich eine Vertretungsmöglichkeit der Konsonanten untereinander, die in immer weiteren Grenzen aufgewiesen wird, bis schließlich alles aus allem werden kann.

Dies sieht aus, wie eine vollständige Auflösung aller Gesetzlichkeit, wie eine Reduction ad absurdum, die der Verfasser mit seiner eigenen Arbeit vorgenommen hat. Hier ist es nun, wo als Leitgedanken für die Bildung und Umbildung des Sprachgutes gewisse allgemeine Betrachtungen eingeführt werden, die einen sehr überzeugenden Eindruck machen. Zunächst wird angenommen (was man gern als begründet anerkennen wird), daß die ursprünglichen Sprach-

bildungen sich auf sehr allgemeine, wenig differenzierte Begriffe bezogen haben, entsprechend der niedrigen Stufe geistigen Lebens, in welche jene Bildungen zurückzuverlegen sind. Bei der späterhin auftretenden Notwendigkeit, Einzelfälle zu unterscheiden, seien einzelne Sonderbegriffe mit einzelnen der untereinander gleichwertigen verschiedenen Ausgestaltungen derselben Wurzel zusammengeordnet worden, so daß derartige, durch die Wurzel zusammenhängende verschiedene Worte die verschiedenen Abwandlungen des allgemeinen Urbegriffes bezeichnen. „Die sachliche und die sprachliche Entwicklung laufen also in der Entfaltung der Gattung zu Arten und Individuen ganz parallel. Die Entstehung der Wortform in physischer wie psychischer Beziehung ist ein Naturprozeß, der sich in vollständiger Unabhängigkeit vom Willen des Menschen vollzieht; ihre individuelle Verwendung dagegen ist wesentlich eine Sache der Konvention, bei der also der menschliche Wille die Hauptrolle spielt."

Als einen wesentlichen Vorteil dieser allgemeinen Auffassung wird man u. a. bezeichnen können, daß sie eine Erklärung für die häufige Erscheinung gibt, daß ganz verschiedene Begriffe durch denselben Laut bezeichnet werden. Hier hat die freie Umgestaltung aus verschiedenen Wurzeln auf unabhängigen Wegen zu dem gleichen Endergebnis für die lautliche Gestaltung des Wortes geführt, während der begriffliche Ursprung beliebig weit entfernt gelegen haben mag.

„Notwendigkeit aber und Freiheit .... sind die beiden alles beherrschenden Prinzipien, unter denen sich wie das physische so auch das psychische Leben der Sprache vollzieht. Mit Notwendigkeit gebunden ist das psychische Leben der Sprache durch den generellen Wurzelbegriff, innerhalb seiner Grenzen aber – und die sind sehr weit — herrscht vollkommene Freiheit, die eine unerschöpfliche Ausdrucksfähigkeit ermöglicht."

Diese Freiheit bewirkt aber allerdings auch die Zügellosigkeit und Unbestimmtheit, die jeder Arbeiter in der Wissenschaft am sprachlichen Ausdrucke unserer Begriffe beklagen muß. Immer wieder empfindet namentlich der Philosoph die fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, eine eindeutige Zuordnung zwischen Begriff und Zeichen bzw. Wort festzuhalten. Ebenso wie das Auge, weil es sich den außerordentlich verschiedenen Helligkeiten unserer Umgebung anpassen muß, als Apparat für die Bestimmung von Helligkeitsunterschieden sehr unvollkommen ist, so ist auch die Sprache, die als Universalapparat den Begriffsbildungen aller menschlichen Tätigkeit nachkommen muß, für feine Einzelanwendungen wenig geeignet. Bei der eben geschilderten Willkür in der Zuordnung der verschiedenen Formen desselben Wortstammes zu den einzelnen Schattierungen des Begriffes ist Unordnung und gegenseitige Störung unvermeidlich. Es steht uns somit die Aufgabe bevor, auch in der Philosophie ähnliche eindeutige Zeichenzuordnungen zu bestimmten Begriffen vorzunehmen, wie dies in anderen Wissenschaften, z. B. der Mathematik und der Chemie, längst geschehen ist. Dies setzt allerdings eine Analyse der Begriffe selbst und eine Feststellung ihrer einfachsten Elemente voraus: ein

Umstand, an welchem bereits Leibniz mit dieser Aufgabe gescheitert ist. Untersuchungen aber wie die vorliegende sind auch in solcher Hinsicht wertvoll, als sie das zufällige und willkürliche Element in aller Sprachbildung zur Anschauung bringen und damit eine sachgemäßere Beurteilung des sogenannten logischen oder formalen Bildungswertes der Sprache vorbereiten. Dieser Wert ist nämlich nicht nur Null, sondern erheblich negativ.

Vom Verfasser aber wollen wir mit dem Wunsche Abschied nehmen, daß er an seinem mutigen Versuch Freude und Wirksamkeit erleben möge. W. O.

Der doppelte Standpunkt in der Psychologie von Mary W. Calkins. 80 S. Leipzig, Veit & Co. 1905. Preis M. 2.—.

Die Zweiseitigkeit des Standpunktes besteht darin, daß einerseits die psychischen Geschehnisse als Phänomene für sich, ohne Beziehung auf ein dauerndes Ich betrachtet werden, während anderseits jede einzelne psychische Betätigung auf das Ich bezogen und zentriert wird. Die Verfasserin wendet sich lebhaft gegen den naheliegenden Einwand, daß je nach der Natur der betrachteten Erscheinungen einmal das Ich als wesentlicher Faktor in Betracht kommt, das andere Mal nicht, und sieht vielmehr einen grundsätzlichen Unterschied in den beiden Betrachtungsweisen; der Berichterstatter muß es den Fachleuten überlassen, diese Frage zu entscheiden.

Im übrigen handelt es sich um eine solide und ernsthafte Arbeit, die ganz frei ist von naheliegenden ästhetisierenden oder moralisierenden Wendungen. Sie enthält einige bemerkenswerte Fortschritte in dem Gebiete der psychologischen Selbstanalyse: der bewußte Verzicht auf die zugehörigen physiologischen Erscheinungen ist wohl nicht überall ein Vorzug.

Die Darstellung ist lebhaft und individuell, leidet aber durch die mangelhafte Beherrschung der deutschen Sprache. Wendungen, wie Seite 48, wo von „den von verschiedenen Individuen sich eingebildeten Bildern desselben Gegenstandes“ die Rede ist, sollten unbedingt vermieden worden sein. Man kann in einer fremden Sprache gut und charakteristisch schreiben lernen, ob aber ganz korrekt, scheint dem Berichterstatter zweifelhaft, und so sollte ein Werk in fremder Sprache nie in die Welt hinausgelassen werden, bevor es eine Durchsicht seitens eines Spracheingeborenen erfahren hat. W. O.

Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung von E. Mach. IX und 461 S. Leipzig, J. A. Barth 1905. Preis M. 10.—.

Den Lesern der Annalen braucht in bezug auf das vorliegende Werk nicht mehr mitgeteilt zu werden, als daß ein neues Buch von Ernst Mach vorliegt. In einer Reihe von 25 zwanglos, wenn auch nicht ohne systematischen Faden aneinander gereihter Abhandlungen werden die Gedanken und Erfahrungen des berühmten Physikers und Erkenntnistheoretikers über das Wesen und den Betrieb wissenschaftlicher Arbeit derart vorgeführt, daß auch der gebildete Laie das Buch

mit dem größten Nutzen und Interesse lesen wird. Für die Einführung in Machs Gedankenwelt ist es vielleicht das geeignetste, um es beispielsweise einem begabten Jüngling bei seinem Abgange zur Universität auf den Weg zu geben. W. O.

G. W. Leibniz, Philosophische Werke. Erster Band: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Übersetzt von A. Buchenau, herausgegeben und erläutert von E. Cassirer. VIII und 374 S. Zweiter Band: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie II, von demselben. 582 S. Dritter Band: Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand, übersetzt und erläutert von C. Schaarschmidt. LXVIII und 590 und 120 S. Vierter Band: Die Theodicee, übersetzt von J. H. v. Kirchmann. 522 S. Philosophische Bibliothek Bd. 69, 70, 71, 107, 108. Leipzig, Dürrsche Buchhandlung 1879—1906. Preis M. 18.—.

Dem schnell zunehmenden Interesse an Leibniz wird gegenüber dem sehr ungenügenden Zustande, in dem sich die Gesamtausgabe seiner Schriften noch befindet, das hier vorliegende Material sehr willkommen sein. Es setzt sich aus älteren und neueren Bänden der philosophischen Bibliothek zusammen; neben der Herausgabe der Theodicee, die durch den verdienten Begründer dieser Bibliothek vor einem Vierteljahrhundert selbst besorgt worden war, finden wir die besonders interessanten Schriften zur Physik und Metaphysik in neuester Zeit durch einen Forscher zugänglich gemacht, der sich die Bearbeitung der Gedanken unseres großen Philosophen zur Hauptaufgabe gemacht hat. Im dritten Bande findet sich außerdem eine biographische Skizze und eine Analyse der dort wiedergegebenen Arbeiten.

Auf die Bedeutung, welche Leibniz für die gegenwärtige Phase der Naturphilosophie besitzt, ist bereits mehrfach hingewiesen worden. Wenn man von dem theologischen Einschlag absieht, welcher den Tribut dieses großen Geistes an den Zustand seiner Zeit darstellt, so mutet uns der Gedankeninhalt dieser Schriften erstaunlich modern an. Selbst in verhältnismäßig kleinen Besonderheiten, wie die Ablehnung der Fernewirkung, trifft sein Denken mit dem heutigen zusammen. Und wenn wir in dem Briefwechsel mit l'Hospital (Bd. I, S. 277) die nachfolgende Stelle lesen, so sehen wir, daß bei ihm die Erfassung des Prinzips von der Erhaltung der Energie viel weiter und vollständiger war, als in den gewöhnlichen Darstellungen heute angenommen wird. „Sie sehen, daß der Satz von der Gleichheit von Ursache und Wirkung, d. h. die Ausschließung eines mechanischen Perpetuum mobile, meiner Schätzung der Kraft zugrunde liegt. Diese erhält sich demgemäß in unwandelbarer Identität, d. h. es erhält sich immer das Quantum, das zur Hervorbringung einer bestimmten Wirkung zur Erhebung eines Gewichts auf eine bestimmte Höhe, zur Spannung einer Feder, zur Mitteilung einer bestimmten Geschwindigkeit u. s. w. erforderlich ist, ohne daß in der Gesamtwirkung das geringste gewonnen

werden oder verloren gehen kann, wenngleich allerdings oft ein Teil von ihr, den man jedoch niemals in Rechnung zu ziehen vergessen darf, durch die nicht mehr wahrnehmbaren Teile des Körpers selbst oder durch seine Umgebung absorbiert wird.«

Dieselbe Stelle läßt, beiläufig gesagt, etwas weiter auch erkennen, daß die übliche Darstellung, als seien in dem berühmten Streite zwischen ihm und Descartes über das Maß der Kraft beide im Recht gewesen, insofern auch die von Descartes als Maß der Kraft angenommene Bewegungsgröße sich erhalte, gleichfalls einen wesentlichen Punkt verfehlt. Leibniz betont, daß es sich bei seinem Gegner um eine algebraische und nicht um eine geometrische Summation der Bewegungsgröße handelt, und fügt hinzu, daß allerdings die geometrisch summierte Bewegungsgröße einem Erhaltungsgesetze folge. Sie sei aber als Maß der Kraft nicht geeignet, da sie nicht der Arbeit proportional ist, welche zu ihrer Erzeugung verbraucht wird. Man kann in der Tat die obwaltenden Verhältnisse nicht klarer darstellen, als es hier geschehen ist.

So empfiehlt sich das Studium dieses großartigen Denkers nicht nur vom geschichtlichen Standpunkte, sondern als eines Bahnbrechers für die ganz moderne Arbeit im Gebiete der allerersten Prinzipien der Wissenschaft. Wie er an anderer Stelle die Unmöglichkeit der von Descartes aufgestellten Stoßgesetze mittels des Prinzips der Stetigkeit nachweist, ist gleichfalls für heutige Aufgaben vorbildlich. Er zeigt einfach, daß bei der Annahme jener Gesetze innerhalb des Endlichen bei einer beliebig kleinen Änderung der maßgebenden Variabeln eine unstetige oder endliche Änderung der davon abhängigen Funktion eintreten müßte. Es wäre eine überaus reizvolle Aufgabe, nunmehr die Anwendungsweise des Prinzips umzukehren, und es zu benutzen, um positiv aus den formal vorhandenen Möglichkeiten die zu ermitteln, welche als dem Prinzip genügend die Wirklichkeit darstellt.

Selbst dort, wo man Leibniz für überwunden hält, macht sich die Kraft seines Denkens unzerstörbar geltend. Denn was ist der psychophysische Parallelismus, der heute fast die ganze Darstellung der Psychologie beherrscht, anderes, als die vielgeschmähte prästabilierte Harmonie? Leibniz war bekanntlich Mechanist in bezug auf seine physikalische Naturauffassung und übersah in voller Klarheit alle Konsequenzen dieses Standpunkts. So erkannte er auch, daß von diesem aus die Aufstellung einer funktionellen Beziehung zwischen Leib und Seele notwendig zu Widersprüchen führen mußte, da hierdurch eine Wechselwirkung, also auch ein unmittelbarer Einfluß der Seele auf den Leib und umgekehrt bedingt war. Um dieses Ergebnis sind auch alle neueren Bemühungen nicht herumgekommen, und die einzige Lösung der Schwierigkeit, welche heute vorhanden ist, braucht den Lesern der Annalen nicht erst wieder in Erinnerung gebracht zu werden. W. O.

---

18. XII. 1906. V. 4.

ANNALEN DER NATURPHILOSOPHIE

HERAUSGEGEBEN VON

WILHELM OSTWALD

FÜNFTER BAND

VIERTES HEFT

VERLAG VON VEIT & COMP. IN LEIPZIG
1906

Inhalt

Die „Annalen der Naturphilosophie" erscheinen in zwanglosen Heften. Drei bis vier Hefte bilden einen Band. Der Umfang eines Bandes wird ca. 30 Druckbogen betragen; sein Preis soll sich durchschnittlich auf 14 Mark stellen.

Beiträge für die Annalen, sowie Bücher, deren Besprechung gewünscht wird, bittet man zu senden an Prof. Dr. **W. Ostwald** in **Leipzig**, Linnéstr. 2/3.

Die Herren Mitarbeiter erhalten sechzig Abzüge ihrer Beiträge.

Energie und Richtkräfte.

Von

Dr. med. H. Herz
in Breslau.

1. Kraftbegriff. Empfindungselemente bezw. Komplexe von Empfindungselementen sind die Erscheinungen, welche der naturwissenschaftlichen Forschung als Ausgangspunkt dienen. Einem Zwange gehorchend, dessen Begründung in den Tiefen unserer seelischen Konstruktion wir später noch besprechen werden, geben wir dem an sich einfachen Empfindungselement polare Beziehungen: wir legen es einem (in diesem Falle leidenden) Subjekt bei, unserem Ich, und beziehen es anderseits auf ein äußeres „Ding", das auf uns wirkt. Je nach den wechselnden Bedürfnissen des Einzelfalles tritt bald der eine, bald der andere Faktor in den Vordergrund; für weite, ja wohl die meisten Gebiete naturwissenschaftlicher Forschung ist eine möglichst weitgehende Objektivierung zweckmäßig.

Die Wirkung der Dinge ist nicht auf unser Ich beschränkt. Nach einem Analogieschluß, dessen relative Berechtigung sich auch erst an späterer Stelle ergeben wird, betrachten wir auch die schon objektivierten „Dinge" als unserem Ich in der Beeinflußbarkeit von außen gleichwertig, d. h. wir betrachten auch ihre Beziehungen vielfach als Wirkungen eines Dinges auf das andere. Über das innere Wesen dieser Wirkungen ist damit noch nichts Bestimmtes gesagt.

Für alles das, was imstande ist, eine Wirkung auszuüben, brauchen wir eine Bezeichnung. Wir wählen dafür das Wort Kraft, das zwar viele Wandlungen in der Geschichte der Naturwissenschaften durchgemacht hat, seinem ursprünglichen Sinne, wie wir ihn hier vor uns haben, aber noch nicht entfremdet ist.

Den subjektiven Pol des Empfindungselementes lassen wir zunächst auf sich beruhen. Auf der anderen Seite stehen die Dinge mit ihren Eigenschaften, wie sie das gewöhnliche Leben, wie sie die ältere Philosophie und Naturwissenschaft kennt. Je mehr diese Disziplinen vorschritten, um so mehr haben sich die Eigenschaften als Kräfte erwiesen, und von den „Dingen" ist so wenig übrig geblieben, daß wir die „Muttersubstanz" alles irdischen Geschehens, die „Materie" wesentlich durch negative Eigenschaften definieren können, ja daß manche Naturphilosophen ganz ohne diesen Begriff auskommen. Nur was wirkt, ist für uns existent.

2. Energiebegriff. Die Empfindungselemente entstehen durch Kräfte, welche an unseren Sinnesapparaten oder vielmehr an der ganzen sensiblen (zentripetalen) Sphäre unseres Organismus angreifen. Es hat sich gezeigt, daß die hier in Betracht kommenden Kräfte zu einem großen System gehören, dem sich auch manche nicht unmittelbar wahrnehmbaren Kräfte, z. B. der Magnetismus, anschließen. Alle diese Kräfte können in Arbeit umgesetzt werden, in einen Vorgang, den wir aus den Leistungen unseres eigenen Muskelapparates kennen. Es ließen sich diese Kräfte daher als arbeitleistende oder in Arbeit umsetzbare Kräfte, als Arbeitskräfte bezeichnen; herrschend ist dafür das Fremdwort Energie.

Die Empfindungselemente bezw. Komplexe von Empfindungselementen sind damit objektiviert als Energien bezw. als Komplexe von Energien. Ja es wird behauptet, daß alles, was wir von der Außenwelt (den eigenen Körper eingeschlossen) wissen, in Gestalt von Aussagen über vorhandene Energien dargestellt werden kann.

3. Quantität und Qualität. Die gesamte Arbeitskraft kann als ein bestimmtes ein- für allemal gegebenes Quantum betrachtet werden. Die zahlreichen Energieformen, in denen sie zur Beobachtung kommt, vertreten sich bekanntlich nach bestimmten Äquivalenten; als quantitative Größen und Stärken sind sie der Messung, der mathematischen Behandlung leicht zugänglich. Der Fortschritt, der mit der Einführung des Energiebegriffes für unsere Weltauffassung, für Wissenschaft und Technik sich Bahn brach, ist ein ungeheuerer; die Grundlage der Quantität war gewonnen. Manchen erschien die bunte Welt der Erscheinungen durch die Feststellung der energetischen Beziehungen soweit erklärt, daß sie ein weiteres Forschen über diese hinaus mindestens für überflüssig hielten.

Und doch wollen sich die qualitativen Verhältnisse nicht so

restlos dem energetischen Schema, auch nicht der mathematischen Behandlung so einfach fügen. Welchen Brechungsquotienten z. B. Kristalle zeigen werden, die man aus einer Lösung von bestimmter Zusammensetzung unter bestimmten Bedingungen gewinnt, das läßt sich bis jetzt aus den bei der Herstellung verwendeten Energien nicht vorher berechnen, hängt auch nicht allein von der Menge derselben ab. Rein empirisch muß der Brechungsexponent bei den bestimmten Kristallindividuen festgestellt werden, erst dann lassen sich die bekannten mathematischen Formeln der Optik bei ihnen verwenden. In der Qualität, in der Individualisierung, stecken also noch Faktoren, welche die rein energetische Auffassung des Weltganzen zum mindesten sehr erschweren.

4. Komplexbildung. Nicht die einfachen Elemente, sondern Komplexe von Empfindungselementen bezw. von Energien setzen den größten Teil des uns umgebenden Weltbildes zusammen. Diese Komplexe stellen sich zwar in großer Mannigfaltigkeit, aber doch immerhin nach bestimmten Gesetzen geordnet dar; viele, selbst sehr hoch konstruierte Typen zeigen sich immer wieder in relativ wenig verschiedenen Individuen der Beobachtung. Wir selbst sind ein ungeheuerer Komplex solcher Elemente, deren relative Zusammengehörigkeit durch den sich mit großer Kraft aufdrängenden Ichbegriff in Bewußtsein und Sprache Ausdruck gefunden hat. Die Zusammenstellung und das wenigstens temporäre Zusammenhalten, gewissermaßen die Verankerung dieser Elemente, ist ein nicht zu übersehendes Problem.

Nur solche Energien — hat man bei Besprechung desselben ausgeführt — können sich als räumlich gesonderte Erscheinungen erhalten, welche durch Verknüpfung mit anderen ein zusammengesetztes Gleichgewicht ergeben, in welchem die Intensitätssprünge der einen Form durch gleichwertige Intensitätssprünge der anderen Form kompensiert werden. Daß ein solches Gleichgewicht der Intensitäten nötig ist, um einen relativen Gleichgewichtszustand in und zwischen den Komplexen herzustellen, ist zweifellos. Die Frage muß aber tiefer gefaßt werden: wodurch wird überhaupt die Energie (die polare Objektivierung eines Empfindungselementes, also zunächst etwas Einheitliches) in jene beiden Faktoren der Intensität und Kapazität gespalten? Wodurch wird z. B. die strahlende Wärme an einer ganz bestimmten Stelle, die in der Regel auch durch sehr verschiedenartige Empfindungselemente anderer Art charakterisiert ist, derart zerlegt, daß ein Teil ent-

sprechend der spezifischen Wärmekapazität des Komplexes zurückgehalten wird, während nur eine bestimmte Quote unter den jeweiligen Umständen zur eventuellen Arbeitsleistung abgegeben werden kann? Die Proportionalität zwischen Masse und Schwere an demselben Körper, die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen spezifischer Wärme und Atomgewicht und einige ähnliche Verhältnisse komplizieren die Frage noch mehr.

Die Komplexbildung ist durch ein gleichsam zufälliges Zusammentreffen von Energien nicht recht verständlich. Dem Einheitsbestreben, wie es sich in der Annahme einer einzigen Art von Kräften äußert, muß doch entgegengehalten werden, daß wir in den energetischen Vorgängen nur die Teile in der Hand haben, denen das Band fehlt. Energie ist, was an unseren Sinnesapparaten unmittelbar oder mittelbar Arbeit leisten kann; ganz andersartige Erscheinungen, das Gesetzmäßige in der Komplexbildung z. B., können aber nur mit allergrößter Schwierigkeit unter Komplizierung des einfachen Begriffes derselben Ursache zugeschrieben werden. Mit der nötigen Wahrscheinlichkeit läßt sich das Gesetzmäßige in der Komplexbildung nur als eine Wirkung besonderer, von der Arbeitsleistung zunächst unabhängiger Faktoren ansehen. Wenn wir alles, was eine Wirkung ausübt, eine Kraft nennen, so haben wir es hier mit einer besonderen Kategorie von Kräften zu tun, über deren Verhältnis zu den arbeitleistenden Kräften hier zunächst möglichst wenig ausgesagt sein mag, und die ich als Richtkräfte (genauer Richtung gebende Kräfte) bezeichnen möchte. Die Energieformen eines jeden Dinges stehen ähnlich unter der zusammenfassenden Leitung der Richtkräfte, wie die Arbeiter eines Fabrikunternehmens unter dem Geschäftsleiter, der selbst gar keine oder doch relativ geringe mechanische Arbeit leistet, aber durch seine Direktion erst einen geordneten Betrieb gestaltet. Was der „Zufall“ — ohne richtende Kraft — zusammenbringt, ist meist von geringem Wert und zerfällt bald.

Mit der Einführung der Richtkräfte (Kräfte zweiter Hand, Dominanten)[1] hat die dynamische Auffassung der Weltvorgänge erst vollständig die ältere statische verdrängt. An Stelle der Eigenschaften der Dinge sind die Energieformen getreten, an die Stelle der nach ihrem Wegfallen eigenschaftslosen Substanz die zusammenfassende Kraft. Deshalb gerade war es so schwer möglich, den

[1] Diese drei Begriffe decken sich aber nicht vollkommen!

Substanzbegriff auszurotten, weil sich hinter ihm ein wichtiges dynamisches Prinzip verbarg.

Auf der Einwirkung dieser Kräfte beruht in erster Reihe die Qualität. Sie zerlegen die Energien in Kapazitäten und Intensitäten. Sie bilden die Struktur aller uns umgebenden Dinge. Ehe wir aber hier weiter gehen, müssen wir noch von anderer Seite die Wirkungsweise dieser Kräfte klar zu machen suchen, welche wir bisher nur als Ursache der Komplexbildung betrachtet haben.

5. **Richtung und Form der Energien.** Die gleichbleibende Gesamtsumme der Energie erscheint für uns wahrnehmbar, weil ihre einzelnen Teile eine bestimmte Richtung und eine bestimmte Form annehmen können. Wollen wir näher in das Wesen der so entstehenden Qualität eindringen, so müssen wir fragen: wie ändert Energie ihre Richtung, und wie transformiert sich eine Energieform in die andere? Die Beantwortung wird den nahen Zusammenhang beider Fragen ergeben.

Der Begriff der Richtung liegt mehr oder minder klar im Empfindungselement, wie es die höheren Sinnesorgane uns bieten, mit ihm der Begriff des Raumes. Die Kritik des Raumbegriffes lehrt, daß in ihm ein rein subjektives Moment enthalten ist, wie es bei der spiritualistischen Grundlage unserer Anschauungen selbstverständlich ist; es kann aber nicht bestritten werden, daß auch den objektivierten Empfindungselementen, den Energien, Beziehungen zugeschrieben werden müssen, die unseren Raumvorstellungen entsprechen. Wie für das atomistische System des Altertumes, so besteht auch für die Energien der Neuzeit das Problem, wodurch denn eigentlich die angenommenen Träger der Erscheinungswelt veranlaßt werden, ihre Richtungen zu verändern und zu vermannigfaltigen.

Daß, wie oben angegeben, in den Energiekomplexen noch etwas anderes steckt, als die Energien selbst, zeigt sich auch durch die Verschiedenartigkeit der Bedingungen, unter denen eine freie, noch nicht einem Komplex fest eingegliederte Energieform einerseits, ein Energiekomplex anderseits seine Richtung ändert.

Die Richtung jener noch freien Energieform hängt von der Struktur der Gebilde ab, die sie durchläuft. Der Lichtstrahl, der bald von einem Körper zurückgeworfen, dabei mehr oder minder zerlegt und polarisiert wird, bald den Körper einfach oder gespalten, unpolarisiert oder polarisiert durchdringt, ist das ein-

fachste Beispiel dieser Richtungsänderung. Es ist nicht nachgewiesen, daß dabei irgend welche Energie verbraucht wird bezw. in Bewegungsenergie übergeht. Es wäre ja a priori denkbar, daß z. B. im Kristall ein minimaler Teil der strahlenden Energie in Bewegungsenergie übergeführt wird und die Veränderung in der Richtung des Strahles bedingt; dann hat der Kristall transformierende Kraft, worauf wir gleich zu sprechen kommen. Es wäre ferner möglich, daß der Kristall eine unendlich kleine Menge der in ihm vorhandenen Energien für die Verschiebung verwendet; dann müßte der Kristall bei häufiger Durchstrahlung an Energiegehalt verlieren. Es ist aber eine nennenswerte Energieverminderung eines Kristalles, die nur auf die Lichtdurchströmung zu beziehen wäre, nicht nachgewiesen. Wir haben also hier eine richtende Wirkung vor uns, die wir auf eine Kraft beziehen müssen; gehört diese Kraft zu den Energien, so muß ihr Äquivalent jedenfalls sehr klein sein, so daß es sich dem Nachweis in praxi entzieht. Viel wahrscheinlicher hat diese Kraft überhaupt kein Äquivalent, sie ist vielmehr nur eine weitere Folge jener Richtkraft, welche die Energien im Energiekomplex ordnet und auch alle von außen kommenden Energien ihrem richtenden Einfluß unterwirft. Wir kommen damit zu dem sehr wichtigen Satz, daß die Änderung der Richtung einer Energie gar keine (oder allerhöchstens eine unendlich kleine) Arbeitsleistung im energetischen Sinne darstellt.

Ganz dasselbe, was von der Lichtenergie gilt, gilt auch von dem elektrischen Strom, vom Magnetismus, von der strahlenden Wärme, nicht minder auch von der Bewegungsenergie; dieselbe Menge Bewegungsenergie von bestimmter Richtung kann dazu benutzt werden, einen Energiekomplex in den verschiedensten Richtungen fortzubewegen, je nach der Struktur der Übertragung.

Gehen wir jetzt auf die zweite Frage ein, durch welche Kraft eine Energie in die andere übergeführt wird, so können wir dieselben Gedankengänge wiederholen. Die Transformation der Energien ist abhängig von der Struktur der Komplexe, auf die sie treffen, ganz ebenso wie die Richtungsänderung der Energien. Irgendwie erhebliche Arbeit wird dabei nicht geleistet, ein nennenswertes Äquivalent können die in Betracht kommenden Kräfte nicht haben, höchst wahrscheinlich haben sie gar keins. Nur von der Struktur der Glühlampe z. B. hängt es ab, daß die elektrische Energie schließlich in Lichtenergie über-

geht. Die allmähliche Zerstörung des Fadens hängt wohl kaum von diesen Transformationsprozessen ab, sondern von der Bildung von Wärme, deren strukturverändernden Einfluß wir später besprechen werden.

Wir haben im obigen eine Frage gewissermaßen unterschlagen: Wie kommen Richtungsänderungen der Energiekomplexe bezw. Dinge zustande? Da ergibt die einfachste Betrachtung, daß die Bewerkstelligung dieser Richtungsänderungen eben gerade das ist, was wir im gewöhnlichen Sinne des Wortes Arbeit nennen. Wenn wir in einer an sich zu schematischen Betrachtungsweise die richtende Energie eines Dinges uns in einem Punkt konzentriert denken, so ist es die Verschiebung dieser Kraftzentren gegenüber anderen Kraftzentren, welche zu der Annahme der energetischen Kräfte geführt hat. Die hinzutretende Energie verwandelt sich in Bewegungsenergie und verschiebt das System so lange, bis sie ganz in Wärme übergegangen ist. Daß diese Überführungen geschehen, hängt allerdings wieder, wie jede Transformation, von der Struktur der Dinge bezw. von der Struktur von Gebilden aus solchen Dingen ab.

So bestehen zwischen Energien und Richtkräften Wechselwirkungen, die sich auch noch weiter verfolgen ließen.

6. Richtkräfte. Resümieren wir: Richtkräfte und Energien (Arbeitskräfte) bewirken in ihrer Kombination das Weltganze. Während die letzteren die wesentliche Grundlage der Quantität sind, entstehen die qualitativen Verhältnisse durch die ersteren, indem einerseits die Energien durch sie zu Komplexen geordnet, gerichtet und transformiert werden, anderseits höhere Einheiten durch sie entstehen (s. u.). Was hinter diesen beiden Kräften steckt, das ist eine metaphysische Frage, deren mögliche Lösungen der viel zu sehr unterschätzten Phantasie überlassen bleiben müssen. Die Richtkräfte selbst aber besitzen denselben Grad der Realität, nicht mehr, nicht minder, wie die Arbeitskräfte, sie sind keine „metaphysischen Prinzipien", auch keine schemenhaften, den Arbeitskräften anhängenden „Gesetze" ohne Exekutivgewalt. Durch Annahme dieser beiden Kraftformen scheint mir die Entstehung des Weltbildes genügend erklärt.

Daß diese beiden großen Kraftkategorien sich nach Äquivalenten ersetzen können, wie es die Arbeitskräfte unter sich tun, ist nicht auszuschließen, aber im höchsten Grade unwahrscheinlich, jedenfalls unerwiesen. Viele Tatsachen, z. B. die Unverwandelbarkeit

der Richtkräfte unter sich nach Äquivalenten, ferner die später zu besprechenden Erscheinungen im seelischen Betriebe sind am einfachsten verständlich dadurch, daß ein Übergang der einen Kraftkategorie in die andere überhaupt nicht vorkommt.

Abhängig sind beide Kraftformen aber unbedingt voneinander. Von den Energien wissen wir nur etwas, insofern sie auf einen schon gerichteten Energienkomplex, mindestens auf unser eigenes Ich wirken; und eine Richtkraft ohne zu richtende Energie ist als existent schwer vorstellbar.

Welche Phänomene aus der Kombination entstehen, das hängt natürlich einerseits von der an einer bestimmten Stelle befindlichen Richtkraft, anderseits aber auch in hohem Grade von den Energieformen ab, die sich eben dort und in der Umgebung aufhalten. Die Richtkraft erzeugt nicht immer dasselbe Produkt. In den verschiedenen Aggregatzuständen schon zeigt sich, wie verschieden dieselbe Richtkraft in einem chemischen Körper bei Vorhandensein verschiedener Wärmemengen bezw. Druckverhältnisse zur Geltung kommt. Die Richtkraft kann, wie eben dieses Beispiel zeigt, ihre Wirkung mehr oder minder einbüßen, ja sie kann in gewisser Weise latent werden. Nicht genug: Richtkräfte zeigen allem Anschein nach ein Entstehen und Vergehen, wie es gerade bei den höheren Richtkräften in den Organisationen beobachtet wird.

Dieses Fluktuieren der Richtkräfte ist nicht gleichbedeutend mit einer Zerstörung des Determinismus, den wir für das Weltganze annehmen müssen, wollen wir es überhaupt naturwissenschaftlich bearbeiten. Zwar nur für die Arbeitskräfte gilt es, daß ihre Summe immer dieselbe bleibt; die richtenden Kräfte sind an Summe variabel. Sie entstehen und vergehen aber, soviel wir wissen, immer unter dem bestimmten Einfluß schon vorhandener Richt- und Arbeitskräfte. Das Problem, den weiteren Lauf des Weltganzen vorherzusagen, wenn man alle vorhandenen Energien in ihrer augenblicklichen Verteilung kennen würde, halte ich für unlösbar; wohl aber wird es wahrscheinlich lösbar, wenn wir außerdem noch sämtliche vorhandenen Richtkräfte zu beurteilen verständen. Dazu fehlt aber noch viel, ja fast alles.

7. Körperbildung. Die Wirkungsweise der Richtkräfte ist also eine doppelte. Einerseits bilden sie eine Struktur, indem an bestimmter Stelle des durch die Richtungen gegebenen Raumes ein Anteil der Gesamtenergie gewissermaßen gefangen, transformiert

und mit anderen Energien verknüpft wird. Anderseits haben sie nach Bildung der Struktur eine richtunggebende und transformierende Wirkung auf die von außen hinzutretenden Energieformen. Durch ein solches „Kraftzentrum“ erst ist das Auftreten der Energien in Form von Kapazität und Intensität, ist ferner die verschiedene Leitfähigkeit für die verschiedenen Formen bedingt.

Die wichtigste und primärste Zusammenkoppelung durch die Richtkräfte ist die Verbindung einer bestimmten chemischen Energieform mit einer bestimmten Masse (gleich Kapazität der Bewegungsenergie) und einer zu ihr proportionalen Menge von Gewichtsenergie. Diese Zusammenkoppelung ist — abgesehen von einigen seltenen und noch nicht sicher gedeuteten Vorgängen — eine so feste und gesetzmäßige, sie entsteht nirgends neu und vergeht nicht, so weit unsere Erfahrung reicht, daß wir sie einer sehr energisch wirkenden Kraft zuschreiben müssen. Auf dieser unlösbaren und gesetzmäßigen Zusammensetzung der Körperwelt aus chemischer Energie einerseits, Masse und Gewicht anderseits, beruht zum großen Teil die Verwertbarkeit der Atom- und Molekularhypothese, die Differenzierung von Chemie und Physik.

Die Richtkräfte hängen, wie erwähnt, in ihrer Wirkung von der Menge der vorhandenen Energie ab, auch in dem Sinne, daß zu reichliche Anwesenheit einer Energieform ihr volles Zutagetreten hindert. Besonders feindlich ist weitergehender Strukturbildung zu reichliche Anwesenheit von Wärmeenergie. Erst bei einem individuell bestimmten Grade der Abkühlung gelingt es den strukturbildenden Kräften, unter Beibehaltung einer wahrscheinlich schon durch das Atomgewicht relativ bestimmten Wärmemenge (spezifische Wärme) — um im Sinne der reinen Energetik zu sprechen — eine bestimmte Summe von Volumenenergie und Oberflächenenergie, bei noch stärkerer Abkühlung von Formenergie dem Komplex beizufügen. So entsteht die Flüssigkeit und der feste Körper. Alle diese Energien und eventuell noch andere mit ihnen sich ansammelnde werden unter gleichen äußeren Umständen in ganz bestimmter Menge zusammengefaßt, worauf ja außer auf den quantitativen Verhältnissen der Arbeitskräfte die Gesetzmäßigkeit alles Geschehens beruht. Ohne Annahme einer Richtkraft scheint mir die Art dieser Zusammenfassung unverständlich.

Das sehr schwierige Problem der Körperbildung kann hier

nicht weiter verfolgt werden. Nur über die wichtigen Begriffe der Oberfläche und der Form sei noch folgendes gesagt.

Die Oberfläche zeigt die äußerste Ausdehnung, bis zu der unter den gegebenen Verhältnissen die Richtkraft ihre Wirkung entfaltet. Unter irdischen Verhältnissen stößt gewöhnlich Komplex an Komplex, und diese Komplexe beeinflussen gegenseitig ihre Oberflächenverhältnisse, wobei ein Austausch von Energien nach Intensitätsunterschieden derselben eintritt. Mit jeder Änderung der äußeren Energie-Intensitäten ist also schon ein Schwanken der Oberflächenverhältnisse des zuerst betrachteten Komplexes vorhanden. Von innen her sucht die Richtkraft, wenigstens bei flüssigen und fest-weichen Körpern (welch' letztere den Biologen besonders interessieren), mit möglichst wenig Oberflächenenergie auszukommen, d. h. sich der Kugelform zu nähern, während die innere Wärmeenergie die Oberfläche aller Körper zu vergrößern sucht. Also ist die Oberfläche etwas stetig Schwankendes, weniger bei festen Körpern, mehr bei flüssigen und fest-weichen. Was unter Ausbildung ganz besonderer energetischer Verhältnisse an unserem Herzen als Systole und Diastole zutage tritt, das ist, wenn auch meist in sehr vermindertem Grade und ohne den regelmäßigen Rhythmus, der ganzen Körperwelt eigen. Die Oberfläche zeigt also, wie eine Richtkraft sich gewissermaßen im Kampfe mit den benachbarten Richtkräften und den Energieformen behauptet. Daher ergibt die Oberfläche schon so oft Aufschluß über das Wesen eines Dinges – eine praktisch ungemein wichtige Tatsache.

Gibt der Tropfen, besonders in seiner idealen Ausbildung, schon einen sehr vollkommenen Eindruck von der richtenden Kraft, so tritt sie in ganz besonderer Schärfe doch erst bei der Entwicklung jener Art von Formenergie hervor, welche die Kristallbildung begleitet. Einen entsprechenden Abkühlungsgrad vorausgesetzt bewirkt die Richtkraft, daß der Komplex nach verschiedenen Richtungen verschiedene physikalische Eigenschaften erhält. Dabei muß unter der transformierenden Wirkung derselben Richtkraft auch eine bestimmte Menge Formenergie entstehen. Die Kristallbildung ist aber von dieser relativ unabhängig, ist überhaupt kein Arbeitsvorgang im engeren Sinne, sondern ein Effekt der komplexbildenden Kräfte. Die gesetzmäßige Zusammenfassung bestimmter Energieformen kommt auch in einer gesetzmäßigen Kristallform dieser Komplexe zum Ausdruck.

Im Kristall erzeugen die Richtkräfte die ausgeprägteste Struktur der anorganischen Welt, damit zugleich auch auf die freien Energien in schärfster Weise richtend und transformierend wirkend. Die Tatsache, daß von den 32 Kristallklassen, die sich als die allein möglichen unter gewissen Bedingungen (einfachen Parameterverhältnissen) berechnen ließen, 29 aufgefunden worden sind, zeigt, daß die richtenden Kräfte die vorhandenen Raumbeziehungen aufs beste auszunutzen verstehen.

8. Verbindung mehrerer Richtkräfte. Wir haben soeben den einfachsten Fall betrachtet, die Zusammenkoppelung einer Reihe von Energien zu einem Körper. Wie aber, wenn Energiemengen unter den Einfluß verschiedener richtender Kräfte geraten? Richtkräfte sind keine Größen oder Stärken, die sich addieren lassen; dasselbe gilt von den durch sie gebildeten Strukturen. Gleichwohl kommt eine Juxtaposition vor, ausgedrückt in Strukturveränderungen, die wir als kompliziertes Endergebnis des gleichzeitigen Nebeneinanderwirkens zu betrachten Veranlassung haben; leider können wir bis jetzt meist über die Einzelheiten dieses Vorganges wenig aussagen. Eine gegenseitige Beeinflussung der gerichteten Komplexe haben wir bei der Oberflächenbildung bereits berührt; aber auch eine viel tiefere Durchdringung und Verbindung ist möglich, wie sich bei jeder chemischen Verbindung, bei den Lösungen u. s. w. zeigt.

Wichtiger noch ist eine andere Art der Verbindung von Richtkräften: die Superposition. Schon strukturierte Energiekomplexe können wiederum der Einwirkung von übergeordneten Richtkräften unterworfen werden und damit höhere Einheiten bilden helfen.

Auch in der anorganischen Welt kommt derartiges vor, z. B. vielleicht bei der Gesteinsbildung aus verschiedenen Mineralien. Im allgemeinen aber kann man die anorganische Welt, die unterste Stufe der Körperwelt, in ihrer Struktur als bedingt durch Richtkräfte ansehen, die sich höchstens in Juxtaposition kombinieren.

Eine zweite und höhere Stufe stellt die Organisation dar. In ihr sind die Energiekomplexe der ersten Gruppe mit noch freien Energien durch neue ordnende Kräfte von beträchtlicher Mannigfaltigkeit zu einem neuen Ganzen zusammengefaßt.

Das wesentlich Neue in den organischen Gebilden ist diese ihnen eigentümliche höhere Struktur, in der Energien und

chemische Individuen durch übergeordnete Kräfte gesetzmäßig zusammengefaßt sind. Zwar hat man sich bemüht, das Neue in der Art der Komplexe, der chemischen Verbindungen zu suchen, aus denen sich die Organismen zusammensetzen. Aber selbst die besonders komplizierten organischen Körper werden mehr und mehr der Synthese des Chemikers zugänglich, ohne daß das Rätsel des Lebens durch den toten so gewonnenen Stoff besser lösbar wird. Auch die Art der im Organismus arbeitenden Energien ist nicht der ausschlaggebende Faktor. Es ist höchst wahrscheinlich, daß während des Betriebes eine oder sogar mehrere neue Energieformen auftreten (z. B. Nervenenergie, systolische und diastolische Energie), Formen, die sicherlich ein ganz bestimmtes Äquivalent gegenüber den sonst bekannten Energien haben, da sich aus dem Betrieb nicht mehr Arbeit + Wärme gewinnen läßt, als an Energie hineingesteckt ist. Aber dies Auftreten neuer Energieformen, ebenso das ungewohnte Inerscheinungtreten der bekannten ist eine Folge der besonderen Struktur, nicht ihre Ursache, wie aus den allgemeinen Betrachtungen über die Transformation und Richtung von Energieströmen folgt.

Die eigentümliche Struktur der Organismen hat man vom streng materialistischen und ebenso vom streng energetischen Standpunkt aus auch durch eine einfache Zusammenstellung von Massenteilchen oder Energien (ohne richtende Kraft) erklären wollen, wie sie im Laufe unendlicher Zeiten gelegentlich eintreten könnte. Solche stationäre Gebilde mit Selbstregulierung sind natürlich möglich. Aber daß so hoch strukturierte Komplexe, wie es schon die niedersten Organismen sind, auf diese Weise zustande kommen, widerspricht den Regeln der Wahrscheinlichkeit. Es ist ja auch möglich, durch unregelmäßiges Durcheinanderwerfen einiger tausend Noten schließlich auf die Partitur einer Symphonie zu kommen. Bei den höheren Organismen wird diese Schwierigkeit immer größer und ist durch die Annahme der natürlichen Zuchtwahl und ähnliche Momente allein nicht aus der Welt geschafft. Tatsächlich ist der äußerst gesetzmäßige Aufbau, der zahlreichen Zwecken so wunderbar angepaßt ist, die ganze ontogenetische und phylogenetische Entwicklung im Tier- und Pflanzenreich nur verständlich unter der Annahme von ordnenden, in diesem Falle zielstrebigen Kräften besonderer Art.

Diese Kräfte fassen, wie erwähnt, Energiekomplexe und noch nicht festgebundene Energien zusammen. Es ist nicht wahr-

scheinlich, daß schon vorhandene Komplexe durch Richtkräfte so einfach aus ihrer Lage gebracht werden können. Die organischen Richtkräfte besitzen aber die Eigenschaft, noch freie Energieformen — die Wärme z. B. bei Entwicklung des Samens, das Licht bei der Arbeit des Blattes — derart zu richten und zu transformieren, daß jene Massen mit Hilfe dieser Energien eine bestimmte Gruppierung erfahren, bestimmten chemischen Umsetzungen unterliegen. Im Organismus sind zahlreiche derartige richtende Kräfte (gleichsam eine ganze Reihe von „Lebenskräften") tätig.

Die Organisation beruht also auf einer neuen Gruppe von Richtkräften, welche ohne (oder mit minimalem) Energieaufwand vorhandene Energien, durch sie dann auch schon geordnete Komplexe beeinflussen und aus beiden neue Gebilde gestalten; so gewinnen die organischen Richtkräfte eine gewisse Herrschaft über die toten Körper.

Nun haben wir aber endlich noch eine dritte Stufe richtender Energien später näher zu betrachten: die richtenden Kräfte in unserem eigenen Seelenleben, die auf organisierte Körper ebenso wirken, wie die organisierenden Kräfte auf die anorganische Körperwelt. Auch das Ich ist nicht einfach eine Summe von Energien oder, wenn wir, die Objektivierung verlassend, zu unserem Ausgangspunkt zurückkehren, von Empfindungselementen, sondern in dem Ich stecken richtende Kräfte, welche, wie wir später sehen werden, der (relativen) Einheit des Ich und anderen wichtigen Phänomenen (z. B. denen des Zweckes, des Wollens, des Gefühles) zugrunde liegen. Diese richtende Kraft, die wohl jedem Bewußtsein zukommt, besonders aber dem des Menschen, ist es, welche dann in ihrer Wirkung nach außen die Oberfläche der Erde wesentlich umgestaltet hat, ohne doch die Summe der auf ihr vorhandenen Arbeitskräfte zu vermehren oder zu vermindern.

Die Superposition bedingt es, daß der mathematische Satz, nach dem ein Ganzes gleich der Summe seiner Teile ist, für viele Verhältnisse keinen erschöpfenden Ausdruck darstellt. Das Ganze kann etwas Neues, eine höhere Einheit werden.

Außer der Neben- und Übereinanderlagerung der Richtkräfte ist auch eine Verdrängung einer Richtkraft in ihrer Wirksamkeit durch eine andere möglich, wie wir dies z. B. in unserem Seelenleben oft beobachten können. Die näheren Bedingungen eines solchen Ereignisses bleiben zu studieren.

In diesem Zusammenwirken und Kämpfen der Richtkräfte liegt eine Möglichkeit begründet, sie der Messung zuzuführen. Richtkräfte haben eine gewisse Beharrlichkeit oder Tenazität, die eventuell bei den einzelnen Formen verglichen werden könnte. Auch von anderen Seiten her ist wohl mathematische Behandlung möglich (Winkelmessung u. s. w.). Doch fühle ich mich hier nicht kompetent.

9. Richtkräfte in der anorganischen Welt. Bis jetzt sind Richtkräfte der Messung nicht in gleich einfacher Weise zugänglich, wie Arbeitskräfte; sie lassen sich zunächst nur beschreiben, in ihrer Wechselwirkung untereinander und mit den Energien studieren und schließlich auf gewisse Hauptrichtungen zurückführen, wie man etwa die Richtungen des Kristalles vermittelst seines Achsensystems fest bestimmt. Bei der ungeheueren Mannigfaltigkeit der Richtkräfte ist ihr Studium eine mühselige und verwickelte Aufgabe, die an vielen Punkten noch gar nicht in Angriff genommen ist, und es muß wohl die Frage gestellt werden, was wir von solchen Untersuchungen für das Verständnis des Weltganzen zu erwarten haben.

In der anorganischen Welt ist es für viele Vorgänge zweifellos genügend und darum praktisch, nur die Energien in Ansatz zu bringen, und daher sind Forscher, deren Arbeitsgebiet hier liegt, am ehesten geneigt, die richtenden Kräfte zu vernachlässigen. Die fast absolute Unwandelbarkeit der etwa 80 Elemente liefert diesen Forschern die sichere Grundlage für die Beobachtungen der Energieveränderungen. Übrigens beweist das periodische System, daß in der Struktur der Elemente Richtkräfte von mehrfach wiederkehrender Homologie sich geltend machen.

Wie wichtig immerhin die nähere Kenntnis der Strukturen für die Chemie wäre, zeigt sich sofort, wenn wir eine chemische Verbindung betrachten. Es treten dabei nicht nur die Energien der sich verbindenden Elemente zusammen (eventuell unter einem gewissen Energieaustausch mit der Umgebung), sondern auch zwei oder mehr Richtkräfte, und nur durch das gemeinschaftliche Zusammenwirken aller dieser Faktoren sind die Eigenschaften des neuen Körpers bedingt. Sie müßten bei genügender Einsicht in die Struktur der Komponenten auch voraus berechenbar sein; bekanntlich bestehen aber höchstens Anfänge zur Lösung dieser auch praktisch sehr wichtigen Aufgabe.

Aus der großen Zahl weiterer Eigenschaften, die mit der

chemischen Struktur zusammenhängen, hebe ich die Katalyse deshalb hervor, weil sie in auffälligster Weise zeigt, wie ein mit relativ kleinem Energiegehalt begabter Körper durch die Richtungs- und vielleicht Formveränderung, welche er den umgebenden Energien verleiht, große Wirkungen hervorrufen kann. Wesentlich scheint die Leistung ja in Beschleunigung oder Verlangsamung auch sonst sich abspielender chemischer Prozesse zu bestehen, der Katalysator richtet gewissermaßen bestimmte chemische Affinitäten so, daß sie möglichst leicht zur Verbindung gelangen können oder umgekehrt.

Die Bedeutung der Richtkräfte für physikalische Vorgänge haben wir oben schon berührt, als wir von der Bildung von Tropfen, von Kristallen sprachen. Daß die Struktur der ausschlaggebende Faktor für die Leitung und Umformung aller strahlenden Energien ist, braucht hier nur nochmals angedeutet zu werden. Überhaupt möchte ich die Beispiele nicht häufen, der Vorteil, den ein Einblick in diese Verhältnisse gewähren würde, liegt auf der Hand. Die diesbezüglichen Untersuchungen sind aber leider, vielleicht zum Teil deshalb, weil das, was gesucht werden soll, nicht klar festgelegt war, noch in den Anfangsstadien.

10. Richtkräfte in der Biologie im allgemeinen. Die biologischen Vorgänge, die auf viel komplizierteren Strukturen beruhen, erfordern die Annahme richtender Kräfte ganz besonders, wie schon oben auseinandergesetzt. Auch die Gegner dieser und ähnlicher Anschauungen müssen, unter dem Vorbehalt natürlich, daß sich später doch noch alles rein physikalisch-chemisch deuten lassen würde, oft von Richtungen und Richtung gebenden Kräften sprechen, z. B. von Wachstumsrichtungen, von Regenerationskraft u. a. m. Die Analyse zeigt, daß diese Begriffe nicht nur Notbehelfe sind für die Unvollkommenheit unserer Einsicht.

Ich kann die ganze Frage hier nicht aufrollen. Die Bedeutung der Richtkräfte (Dominanten oder wie man sie sonst genannt hat) für die Entstehung und Leistung der Individuen sowie für die Entwicklungsgeschichte ist von philosophischer und naturwissenschaftlicher Seite bereits so ausführlich und, wie ich glaube, überzeugend dargelegt worden, daß ich nichts Wesentliches hinzuzufügen habe.

Was sich aus dieser Abhandlung ergibt, ist die Erkenntnis, daß diese richtenden Kräfte nicht ganz plötzlich ohne Analogie

erst in der organischen Welt auftreten, was vielen Forschern befremdend erschien, sondern daß es sich um eine Form von Kräften handelt, die ebenso bei der Konstitution der anorganischen Körper eine Rolle spielen, und deren Wirksamkeit in unserem Seelenleben wir gleich noch besprechen werden.

Mit einigen Worten muß ich hier noch auf das Verhältnis der organischen Strukturbildung zu Kausalität und Finalität eingehen. Bezüglich der Kausalität ist nochmals zu betonen, daß dieselbe auch bei Annahme der Richtkräfte eine völlig lückenlose Reihe darstellt. Denn die Art, wie Richtkräfte entstehen und vergehen, ist überall determiniert durch früher vorhandene Richtkräfte, die Generatio äquivoca – gewissermaßen das Analogon des Perpetuum mobile auf biologischem Gebiete – ist als widerlegt zu betrachten. Ich halte auch den Nachweis nicht für erbracht, daß je anorganische Körper sich organisiert haben, das Leben scheint für die uns bekannten irdischen Vorgänge so ewig, wie die Elemente. Nimmt man eine Entwicklung von den niedersten zu den höchsten Lebewesen an, so hat sich die Form, in der die Richtkräfte auf den höchsten Stufen in Erscheinung treten, doch nur unter der Einwirkung anderer Richtkräfte oder Energien unter Einhaltung ganz bestimmter Beziehungen herausgebildet.

Nicht so einfach ist die Frage der Finalität zu entscheiden. Zweifellos wirken die richtenden Kräfte zielstrebig, das liegt schon im Begriff der Richtung. Anders steht es mit der Frage der Zweckmäßigkeit. Zwecke bestehen zunächst doch nur in unserem Seelenleben, und es ist eine Übertragung mittels unserer Phantasie, wenn wir diesen Begriff auf die Außenwelt anwenden; wie weit das erlaubt ist, werden wir erst nach einer Kritik des psychologischen Zweckbegriffes einsehen. Jedenfalls möchte ich betonen, daß die richtenden Kräfte der Organisation (vom Seelenleben sehe ich natürlich hier ab) unter bestimmten Bedingungen, die ihre Tätigkeit, wie man sagt, auslösen, rein automatisch arbeiten, auch dann, wenn der Effekt durchaus nicht mehr zweckmäßig zu nennen ist, wie z. B. alle zu exzessiven Reaktionen bei Krankheiten beweisen. Die feinsten Grade zweckmäßiger Differenzierung der Auslösungsvorgänge kommen doch erst dem Seelenleben zu.

11. Richtkräfte bei den höheren Tieren. In der Organisation der höheren Tiere tritt die Zusammenfassung zu einer in ihren wesentlichen Teilen nur unter Vernichtung des Individuums zer-

störbaren körperlichen Einheit deutlicher zutage, als bei den niederen Tieren und den Pflanzen.

Unter der Annahme, daß die von der sogenannten Außenwelt herrührenden Empfindungselemente sich nicht prinzipiell von denen unterscheiden, welche nur von unserer Körpersphäre ausgehen, hat man auch unserem körperlichen Ich — von dem seelischen ist später die Rede — die Einheit bestritten bezw. die Begriffe „Körper", „Ich" nur als Notbehelfe zur vorläufigen Orientierung und für bestimmte praktische Zwecke hingestellt. Ohne verkennen zu wollen, daß die so versuchte Erweiterung des „Ich" für gewisse Beziehungen desselben zur Außenwelt theoretisch nicht uninteressant ist, kann ich doch eine solche Ansicht nur auf die mangelnde Wertschätzung der die Teile zusammenfassenden Richtkräfte zurückführen.

Unser Körper ist ein Komplex mit höchst kunstvoller Oberfläche, welche die Einflüsse der Außenwelt in mannigfaltiger Weise differenziert. In seinem Innern wirken ganz andere Richtkräfte ein, als in seiner Umgebung; so zahlreich sie sein mögen, sie geben dem Körper bereits eine Einheit, welche allerdings durch die seelische Zusammenfassung erst ihre volle Bedeutung erhält.

Die Einheit des Betriebes wird durch die Zirkulation in seinem Innern dokumentiert und gewährleistet, durch die Blut- und Lymphzirkulation für den Transport von Massen, durch den Nervenkreislauf für den Transport von Energieströmungen, deren Natur wir nicht genau kennen, und die wir als Nervenenergie zunächst einmal bezeichnen könnten. Im Rückenmark und im verlängerten Mark liegt der große Zentralapparat, der von allen Seiten der Organisation Nachrichten empfängt und durch zentrifugale Energieströmung motorische, vasomotorische, sekretorische, trophische Wirkungen ausübt. Von gewichtiger Seite ist behauptet worden, daß das Zentralnervensystem von den Hautnerven her feinste, noch wenig bekannte Energieströme erhält, welche es dann über den Körper austeilt und welche als Triebkraft der Organisation von größter Bedeutung seien. Wie dem auch sei, das Rückenmark inklusive Medulla oblongata empfängt freie Energien, speichert sie auf, transformiert sie und sendet sie wieder an die Peripherie, die Einheit des Körpers auch ohne Intervention des Bewußtseins in hervorragendstem Maße vermittelnd.

Nebenschließungen führen von diesen Zentralorganen zum Gehirn, das gleichsam wie ein peripheres Glied an jene Haupt-

station angeschlossen ist, und durch das ein kleiner Teil der Strömungen hindurchgeleitet wird. Die Bedeutung dieser Nebenbahn für den seelischen Betrieb ergibt das Folgende.

12. Richtkräfte im Gebiet der Psychologie. Subjektivierung und Objektivierung. Für das Gebiet des Seelenlebens scheint mir, in Hinblick sowohl auf sein wissenschaftliches Verständnis als auf die praktische Beurteilung von Persönlichkeiten, die Annahme von Richtkräften am schwersten entbehrlich.

Naturforscher und Philosophen haben mit großer Mühe alles, was in unserem Seelenleben Einheitliches, Zusammenfassendes liegt, aus der wissenschaftlichen Betrachtung auszuschalten gesucht. Von einem Standpunkte aus, der das Seelenleben nur als Begleiterscheinung von physikalisch-chemischen Vorgängen betrachtet, ist beim Fehlen anderer als energetischer Kräfte ja nicht mehr zu erwarten. Aber auch wenn man vom spiritualistischen Standpunkt aus die „Seele" als die (mathematische) Summe der seelischen Vorgänge bezeichnet, ist kaum mehr ein gebührender Raum für die Zusammenfassung von Vorstellungen zu höheren Komplexen (Begriffen). Die Phänomene des Ichbewußtseins, des Zweckes, des Wollens u. a. m. werden dabei soweit verflüchtigt, daß sie teils als lediglich praktisch wertvolle Abstraktionen erscheinen, teils nur in ihren Ausdrucksmitteln anerkannt werden; die Gefühle sind von manchen Autoren geradezu den sie begleitenden Gefäßschwankungen und Muskelaktionen gleichgesetzt worden.

Seit 20 Jahren mit philosophischen Fragen beschäftigt, habe ich nie Gelegenheit genommen, meine diesbezüglichen Anschauungen zu veröffentlichen, bis jetzt, wo ich beim Abfassen eines größeren Werkes über psychologische Vorgänge im kranken Menschen mich genötigt sehe, dem Verblassen jener Begriffe gegenüber Stellung zu nehmen und sie den anderen Gebieten der Naturwissenschaft und Naturphilosophie anzureihen. –

Von Empfindungs- bezw. Vorstellungselementen müssen wir ausgehen. Aus ihrer Existenz allein läßt sich aber weder das Seelenleben (s. o.), noch die so zwingende Annahme einer Außenwelt unserem Verständnis näher bringen; das gleichzeitige Auftreten seelischer Vorgänge mit Veränderungen im Gehirn, der sogenannte psychophysische Parallelismus, bleibt ein mystisches Problem.

Nach der hier vertretenen dynamischen Auffassung wird das Seelenleben durch Vorstellungselemente und auf sie wirkende

Richtkräfte zusammengesetzt. Was diese seelischen Richtkräfte sind, gehört als metaphysisch nicht hierher. Sie sind kein unmittelbarer Teil des Bewußtseinsinhaltes; in Erscheinung treten sie nur, dann aber auch mit größter Regelmäßigkeit und genügender Deutlichkeit, wo Vorstellungselemente vorhanden sind. Wie ein kompliziertes Linsensystem die Lichtstrahlen spaltet oder zusammenlegt, richtet oder transformiert, und zwar ohne nachweisbaren Energieverlust, so machen es die psychischen Richtkräfte mit den Vorstellungselementen.

Die Tätigkeit dieser Richtkräfte innerhalb des psychischen Betriebes wird weiterhin gezeigt werden. Hier sei zunächst als ihre Wirkung die Objektivierung und Subjektivierung besprochen.

Gehen wir vom Empfindungselement aus. Dasselbe wird dem System unserer Richtkräfte übermittelt, von ihnen auf bestimmte Bahnen gelenkt, mit anderen Elementen zusammengefaßt, mit einem Gefühlston versehen u. s. f., wie wir das später noch näher erörtern werden. Es tritt damit in Beziehung zu dem „Ich". Es gehen aber Veränderungen an den Empfindungselementen vor sich, die wir als unserem Ich nicht angehörig, unseren Richtkräften allein in ihrer Verlaufsart nicht unterworfen erkennen. Infolgedessen beziehen wir sie auf ein Nicht-Ich, die Außenwelt, die Energie. Das an sich einfache Empfindungselement[1] zerlegen wir also infolge des in uns liegenden Systems der Richtkräfte polar: die subjektive und die objektive Betrachtung sind Produkte unserer seelischen Struktur.

Ein krasses spiritualistisches System ist für die Forschung fast unbrauchbar. Die objektivierte Betrachtung ist für den Naturforscher meist die ergiebige, weil sie die seelischen Richtkräfte bei der Schilderung der Naturereignisse nach Möglichkeit ausschließt. Aber alles können wir auf diesem Wege auch nicht erfassen, insbesondere manches nicht, was in den Komplexen vorgehen mag.

Nur den Effekt von Wirkungen der Dinge aufeinander kennen

---

[1] Es handelt sich nicht eigentlich um ein Empfindungselement im gewöhnlichen Sinne, dies trägt schon den Anfang der Spaltung in sich. Es handelt sich um ein noch unbewußtes Empfindungselement oder (vom objektiven Standpunkt) um den (einfachen) Effekt, der aus dem Wirken eines Komplexes auf den Komplex unseres Ichs entsteht. Solche Elemente — Beziehungselemente könnte man sie nennen — sind das eigentlich Gegebene. Doch möchte ich das hier nicht weiter verfolgen.

wir bei dieser Betrachtungsweise. Eigentlich nur den Effekt von Wirkungen auf uns; aber daß die Dinge auch abgesehen von unserem Erkenntnisvermögen miteinander Beziehungen eingehen, ist ein Analogieschluß von genügender Sicherheit. Was sich aber in den Dingen abspielt, wie sich im Innern eines Steines Arbeits- und Richtkräfte zueinander verhalten, das wissen wir nicht, so lange es nicht nach außen wirkt. Nur von einem einzigen Komplex, unserem eigenen Ich, kennen wir auch, und in mancher Beziehung besser als die äußere, die innere Seite, das subjektive Leben.

13. Der psychophysische Parallelismus. Die Spaltung des Empfindungselementes ist eine so tief begründete, daß für jeden normalen Menschen die Welt in Ich und Nicht-Ich zerfällt. Daß wir auch die von unserem Körper stammenden Empfindungen objektivieren können, so daß er als Außenwelt erscheint, ist selbstverständlich. Anders steht es mit dem übrigen Bewußtseinsinhalt, den Vorstellungen, Begriffen, Gefühlen, Strebungen u. s. w. Hier hat erst eine lange wissenschaftliche Entwicklung zur Objektivierung geführt. Die Spaltung ist also hier erst die Frucht von mühsamen Beobachtungen und Schlüssen.

Der ganze Bewußtseinsinhalt (außer den Empfindungselementen) unterliegt anscheinend voll und ganz den in uns wohnenden Richtkräften, er erscheint als Teil unseres Ichs. Tatsächlich können wir aber bei näherer Analyse unsere ganze psychische Welt Stück für Stück wie etwas Fremdes uns gegenüberstellen; die Überlegung ergibt weiter, daß sie auch nur als Folge anderer Vorgänge, am letzten Ende der von außen stammenden Empfindungen bezw. Energien, im Laufe des Lebens unserem Ich übermittelt ist, also jedenfalls auch einen objektiven Pol hat.

Nun wird die objektive Betrachtung der Seelenvorgänge einerseits erfordert, anderseits erleichtert durch Betrachtung unserer Mitmenschen. Daß sie ein dem unseren ähnliches Seelenleben haben, nehmen wir nach Analogie an, wir können es aber nur objektiviert wirklich erkennen: im Gehirn und den Energieströmungen, die zu ihm hingehen, es durchfließen und von ihm ausgehen.

Es ist eine gut gestützte Annahme, daß überhaupt jedem seelischen Vorgang ein energetischer im Gehirn parallel geht.

Dieser „psychophysische Parallelismus“ ist aber nur möglich, wenn unser Vorstellungsleben und jene Energien den-

selben Richtkräften folgen. Die Struktur und der Energieverlauf im Gehirn zeigen die Wirkung derselben Richtkräfte, welche unser Vorstellungsleben beherrschen.

Oben, wo von der Superposition der Richtkräfte die Rede war, ist dieses Verhältnis schon berührt worden. Eine höhere Gruppe von Richtkräften kann zu schon geordneten Komplexen, in diesem Falle zu der bereits so kunstvollen körperlichen Organisation, in Beziehung treten, indem sie auf Energien und von diesen aus auf die Massen Einfluß gewinnt. Die Stelle, wo diese Verbindung eintritt, ist das Gehirn. Jene erwähnten Partialströme vom Rückenmark her werden an dieser Stelle von den seelischen Richtkräften aufgenommen, verarbeitet, weiter gesendet; dies ist natürlich nur möglich, wenn auch die Struktur des Gehirns den seelischen Richtkräften unterliegt.

Damit ist erst die objektivierte Weltanschauung geschlossen: nur aus der Außenwelt erhalten wir Elemente, d. i. Energien, die der Wirkung einer neuen Art von Richtkräften, den seelischen, unterworfen werden und im Gehirn der Beobachtung sich darbieten.

Es liegt aber nachweislich in den Seelenvorgängen noch mehr, etwas mit den körperlichen Vorgängen gar nicht Vergleichbares: der subjektive Anteil. An dieser einzigen Stelle, in unserem Gehirn, wissen wir, wie es in einem System aussieht und können weitgehende Schlüsse auf andere ganz ähnliche Systeme, vorsichtige auf anders gebaute machen.

Unseren psychologischen Erörterungen können wir also nach Bedarf eine mehr subjektive oder mehr objektive Note unterlegen. Es wird sich zeigen, daß beide Anschauungen — ob man nun die seelischen Richtkräfte Vorstellungselemente oder Energieströme in ihrem Gang bestimmen läßt — keine Widersprüche, vielmehr mannigfache Analogien bieten.

14. Das objektivierte Seelenleben. Besprechen wir zunächst, was wir objektiv, z. B. an unserem Nebenmenschen, vom Seelenleben beobachten können.

Die Tatsachen, insbesondere Ausfalls- und Reizerscheinungen, lehren, daß die Großhirnhemisphären der hauptsächliche Sitz der psychischen Tätigkeiten sind. Wir sehen Bahnen, die vom Rückenmark und verlängerten Mark her Energieströme dem Großhirn zuführen, auch vom Blutstrom können seine energetischen Verhältnisse beeinflußt werden. Während auf dem letzteren Wege wesentlich die Ernährungsverhältnisse des Organs, die natürlich

für seine Funktion auch von großem Einfluß sind, geregelt werden, empfängt das Gehirn durch jene Nebenleitung vom nervösen Zentralapparat her (s. o.) die Energien, deren richtende Beeinflussung seine spezifische Tätigkeit ist, und die unserem Vorstellungsleben entsprechen. Nach kompliziertem, durch die Struktur des Organs bedingtem Verlauf, unter Zurücklassung von bestimmten Veränderungen des Energievorrats und seiner Anordnung, vielleicht nach Umwandlung in eine noch andere Form der Energie (psychische Energie) wendet sich der Strom zu den zentrifugalen Wegen, die zum Rückenmark zurückführen. Die Form und Richtung dieser Ströme, die Schnelligkeit, mit der sie in der Zeiteinheit den Weg zum Rückenmark zurücklegen, bestimmt die Wirkung, welche sie nunmehr auf dieses Organ und von ihm aus auf den Organismus ausüben. Alle diese Vorgänge sind eine Wirkung der im Gehirn tätigen, in seiner Struktur sich ausdrückenden Richtkräfte. Eine merkbare Arbeitsleistung ist damit nicht verbunden; daher z. B. die sehr geringe, wenn überhaupt vorhanden, zum größten Teil wohl noch auf Nebendinge zu beziehende Steigerung des Stoffumsatzes bei geistiger Tätigkeit.

Überlegen wir, wie wenig wir von der Struktur der einfachsten Körper wissen, so wird der Versuch, aus der noch recht wenig bekannten Struktur des Gehirns Schlüsse auf den Gang der Seelentätigkeiten zu machen, zwar theoretisch durchaus berechtigt, aber zunächst noch sehr kühn erscheinen müssen. Welche Bedeutung den Ganglienzellen, der Neuroglia u. s. w. zukommt, ist noch recht strittig, und das sind doch noch höchst grobe Teile der Struktur. Die Kenntnisse, welche wir bis jetzt auf diesem Wege gewonnen haben, beziehen sich im wesentlichen auf das Projektionssystem, auf die Stellen, wo die zentripetalen und zentrifugalen Bahnen in die Großhirnhemisphären einstrahlen, ferner auf gewisse Vorgänge bei der Sprachbildung. Die große Zahl von Verbindungsfasern intrakortikaler Art beweist nur die Mannigfaltigkeit der Beziehungen.

Viel mehr können wir objektiv durch Betrachtung der Wirkungen am Nebenmenschen lernen, welche vom Gehirn her zustande kommen. Da sehen wir einerseits gewisse Ausdrucksbewegungen, z. B. Erblassen, Zittern, Schweißausbruch in Situationen, welche wir nach Analogie mit unserem Seelenleben als angsterweckend kennen: der Strom der zerebralen Energie beeinflußt dabei die Körpersphäre durch Vermittelung des Rückenmarkes

ohne zunächst klar erkennbares Ziel. Viel deutlicher aber dokumentiert sich die Richtkraft des Gehirns in zentrifugalen Anstößen besonders für Muskelbewegungen, welche nach außen hin Wirkungen auszuüben vermögen und ohne jenes Organ nicht in dieser Weise zustande kommen. Das Gehirn besitzt damit die Eigenschaft, größere oder kleinere Teile des Muskelapparates als einheitliches Instrument zu bestimmten Arbeitsleistungen zusammenzufassen und zu verwerten. Hierdurch stellen sich Körper und Gehirn — letzteres als Repräsentant der Seele betrachtet — als einheitlicher Betrieb dar.

Wir können weiter, immer zunächst nur durch objektive Betrachtung unserer Nebenmenschen, die Wirkungen betrachten, welche durch solche Richtkraft des Gehirns in der Außenwelt hervorgerufen werden bezw. hervorgerufen werden sollen; daraus können wir Schlüsse auf die Art der wirkenden Kräfte machen. Die Wirkungen sind nun im einzelnen ungemein verschieden. Aber durch umfassende Beobachtung und vorsichtiges Herausschälen läßt sich eine Anzahl von Richtungen bestimmen, welche dem Handeln des Menschen zugrunde liegen, soweit es nachweislich mit der Gehirntätigkeit zusammenhängt.

Diese sehr wichtigen Richtungen können wir zunächst nur nebeneinander stellen. Sie aufeinander zurückzuführen, ist ein berechtigtes Streben unserer Vereinheitlichungstendenz, dem man aber nur mit großer Vorsicht nachkommen sollte.

Ich finde zwei große Gruppen solcher Richtkräfte unterscheidbar. Die eine geht auf Erhaltung des Individuums und der Gattung; sie ist Pflanzen und Tieren ebenso eigen, wie dem Menschen. Außerdem aber bestehen Triebkräfte einer anderen Kategorie, welche sich in einem Betätigungsdrange der Außenwelt gegenüber, im allgemeinen im ordnenden Sinne, äußern. Die schaffende Tätigkeit des Künstlers z. B. gehört in diese Gruppe, ebenso wie die Handlungen der Herrschsucht. Wir werden im subjektiven Seelenleben diese Richtkräfte leichter erkennbar wiederfinden.

Jedenfalls zeigt die ganze Erdoberfläche die Wirkung dieser richtenden Kräfte, welche — objektiv betrachtet — im Gehirn der Menschen und aus ihm heraus wirken. Ohne ein Quentchen Energie der Summe der vorhandenen hinzuzufügen, haben Richtkräfte hier die staunenswertesten Leistungen vollbracht. Aus ihren Wirkungen muß ihre Existenz erkannt werden.

15. Das subjektive Seelenleben. Alles was sich im Bewußtsein vorfindet, können wir auch vom subjektiven Standpunkt ansehen.

Der Psychologe findet es praktisch, das Seelenleben noch weiter zu fassen. Zahlreiche Vorgänge, die wir nur objektiv zu erkennen vermögen, die aber für die Bewußtseinsvorgänge von Wichtigkeit sind, kann er in das große Gebiet des Unbewußten rechnen. Schon ehe z. B. ein Empfindungselement zum Bewußtsein gelangt, macht es, wie physiologische Tatsachen zeigen, mannigfaltige Umwandlungen durch, ein guter Teil der Begriffsbildung, die Umwandlung des Willens in die Tat spielt sich im Unbewußten ab: alles dies auf Grund von Richtkräften, die wir den seelischen zurechnen können. Geht man, wie der Naturforscher, vom objektiven Pol aus, so verlegt man diese Vorgänge in die Energieströmung innerhalb des Gehirns.

Die Phänomene des Selbstbewußtseins entstehen als Wirkung derselben Richtkraft, welche das an sich einfache Element in polare Beziehungen zu dem Ich und der Außenwelt bringt. Alle Empfindungen und Vorstellungen, welche dieser Spaltung zurzeit nicht teilhaftig werden, bleiben unterhalb der Schwelle des Bewußtseins. Die relative Enge desselben entspricht der Tatsache, daß zu gleicher Zeit nur wenige Elemente dieser Richtkraft unterliegen. Je mehr sie zur Wirkung kommt, umso klarer werden die Vorstellungen, in der Regel treten daneben einige weniger deutliche.

Der (subjektive) Ichbegriff entsteht also zur gleichen Zeit mit dem der Außenwelt, dem Nichtich, er umfaßt alles, was an dem anderen Pol des Empfindungs- bezw. Vorstellungselementes sich befindet. Das Ich setzt sich aus Vorstellungen und sie beherrschenden Richtkräften zusammen. Die Kritik des Ichbegriffs hat insoweit Recht, als sie die aprioristische Annahme der völligen Einheit und Unveränderlichkeit des „Ich" als unberechtigt erwiesen hat; es muß erst untersucht werden, ob und in welchem Grade dem Ich jene Eigenschaften zukommen. Sicher ist, daß wir den Begriff enger und weiter fassen können; wir können nach Bedarf größere Vorstellungsgebiete als integrierenden Teil desselben betrachten, oder nur jene Vorstellungen hinzurechnen, welche sich auf unseren Körper beziehen, oder auch diese noch als Nicht-Ich ansehen. Immer aber bleibt als der konstanteste und, wenn überhaupt, jedenfalls nur schwer und langsam abzuändernde Faktor des Ichs ein Komplex von Richtkräften bestehen, die auch untereinander wieder durch eine richtende Kraft in ein gegenseitiges,

individuell sehr verschiedenes, aber streng gesetzmäßiges Verhältnis gebracht sind. Daher wird man auch bei der objektiven Betrachtung umsonst nach einem Punkt suchen, in dem das Ich konzentriert ist: eine strukturierte Masse, wahrscheinlich die ganze Großhirnoberfläche, ist der Sitz. Die Einheit ist eine höhere, durch Zusammenfassung aller Richtkräfte zu einem Ganzen gegebene.

Die seelischen Richtkräfte vermögen einerseits die Beziehungen dieser Einheit mit der Außenwelt zu regeln, anderseits wirken sie ordnend auf die im Seelenleben vorhandenen Vorstellungen. Die erste Klasse können wir als psycho-somatische Richtkräfte bezeichnen (der Körper ist ja stets der Vermittler), die zweite als intra-psychische. Zu den ersteren gehört die erwähnte das Empfindungselement spaltende Kraft.

Die intra-psychischen Richtkräfte erkennen wir wie alle Kräfte nur an ihren Wirkungen, sie sind kein unmittelbarer Teil des Bewußtseinsinhaltes. Diese Wirkungen sind mannigfacher Art.

In erster Reihe ist hier die Zusammenfassung der Elemente zu Begriffen zu erwähnen, ein Analogon zu der Zusammenfassung von Energien zu einem einheitlichen Körper. Die Verbindung dieser Begriffe zu allgemeineren, mehr noch die gesetzmäßige Aufeinanderfolge der Vorstellungen erkennen wir als weitere Folge der in uns befindlichen Richtkräfte.

Schon bei der erwähnten polaren Spaltung des einfachen Elementes kommen außer der dazu nötigen Richtkraft Tendenzen als wirkend in Betracht, welche auch den weiteren Verlauf des Vorstellungslebens beherrschen. Ins Bewußtsein treten nämlich vor allem solche Vorstellungen, welche zu diesen Tendenzen im begünstigenden oder im entgegengesetzten Sinne in Beziehung stehen. Die unendlich zahlreichen Empfindungen z. B., welche für unsere Richtungen gleichgültig sind, bleiben unbewußt oder werden gleich wieder aus dem Bewußtsein entfernt.

Es sind hier dieselben Richtkräfte wirksam, welche innerhalb des Bewußtseins die Vorstellungselemente nach gewissen Tendenzen ordnen bezw. bei einer gegebenen Anfangsvorstellung eine oder mehrere bestimmte Zielvorstellungen ins Bewußtsein treten lassen. Schon von der Entwicklung des bewußten Lebens beim Kinde an verbreiten sich die Vorstellungen nicht regellos oder allseitig, sondern sie schlagen einen bestimmten Weg ein, der jenen Richtungen entspricht. Die Häufigkeit einer bestimmten Ideenassoziation, die „Ausschleifung der Bahn“ spielt zweifellos

eine wichtige Rolle dabei: aber eben, daß bestimmte Bahnen ausgeschliffen werden, ist vielfach durch Richtkräfte bedingt. Bewegen sich die Vorstellungen streng nach den Tendenzen einer Richtkraft, die aus dem Kampfe ihrer Schwestern als Siegerin hervorgeht, so sprechen wir von Aufmerksamkeit.

Die Art dieser den bewußten Vorstellungsablauf regierenden Richtkräfte, die ja nicht unmittelbar im Bewußtsein enthalten sind, läßt sich nicht so einfach ableiten aus der unmittelbaren Betrachtung der Endziele, welche wir in unserem Innern antreffen. Oft ist sich das Individuum der tiefer liegenden Richtkräfte gar nicht oder nur undeutlich bewußt. Da kommt uns die Beobachtung der Handlungen unserer Nebenmenschen zu Hilfe, die ja wohl von analogen Richtkräften abhängen; aber auch hier ist Vorsicht nötig, da die zustandekommende Wirkung schließlich sehr von der Art der ihnen zur Verfügung stehenden Vorstellungen abhängt. Anders wird sich dieselbe Richtkraft äußern beim Knaben und beim Manne, beim Wilden und beim Kultivierten u. s. f. in unendlicher Mannigfaltigkeit.

Auch hier können wir, wie wir das schon bei der rein objektiven Darstellung getan haben, unter den zahlreichen in uns wirkenden intra-psychischen Richtkräften jene zwei großen Gruppen unterscheiden: die Richtung auf Erhaltung des Individuums und der Art, und die (zunächst nur ideelle, im Seelenleben vorhandene) Richtung auf darüber hinausgehende Betätigung, im allgemeinen im ordnenden Sinne. Die erste Richtung wird als wirksam allgemein anerkannt, sie liegt schon den ersten Vorstellungsgruppierungen des Kindes (nach Lust- und Unlustgefühlen s. u.) zugrunde. Aber die zweite Gruppe von Richtkräften wird von Naturforschern oft unterschätzt, so bedeutend sie ihre Tendenzen geltend macht. Schon an unseren Vorstellungen üben wir jenen Drang: die ordnende Tätigkeit des Forschers, das Zusammensetzen von Phantasiegebilden gehören hierher. Dazu tritt das Bedürfnis, der Außenwelt den Stempel in uns wohnender Richtungen aufzudrücken, wie es in dem gestaltenden Streben des bildenden Künstlers, in der Begierde nach Macht in allen ihren verschiedenen Formen zutage tritt. Das Bedürfnis nach sozialer und ethischer Ordnung, nach religiöser Befriedigung will ich noch erwähnen. Näher kann ich auf diese einzelnen Formen nicht eingehen; aber vorurteilsfreie Betrachtung zeigt, daß diese Gruppe der Richtungen im Menschenleben fast eine so große

Rolle spielt, wie die andere. Man hat sich viel bemüht, sie einfach auf letztere zurückzuführen — meiner Ansicht nach vergebens. Diese Richtungen sind es, welche den Menschen ganz besonders vom Tiere unterscheiden, bei dem sich nur Andeutungen davon finden.

Wir besitzen ein weiteres Hilfsmittel zum Aufsuchen der in uns wohnenden Richtkräfte: die Betrachtung einer ungemein bedeutsamen Wirkung derselben, die wir bei objektiver Betrachtung nur ganz unvollkommen zu erkennen vermögen, nämlich unseres Gefühlslebens. In der Regel wird alles, was ins Bewußtsein tritt, mit einem Gefühlston versehen: mit einem Lustgefühl, wenn es den Tendenzen der Richtkräfte zu Hilfe kommt, mit einem Unlustgefühl, wenn es ihnen widerstreitet. Da, wie erwähnt, ins Bewußtsein meist nur tritt, was zu unseren Richtungen Beziehungen hat, so sind fast alle Vorstellungen mit einem wenigstens leichten Gefühlston verbunden. Entsprechend der Abhängigkeit des Gefühlslebens von unseren Richtkräften werden die Gefühle auf den Komplex derselben, auf das Ich, bezogen.

Da es der Richtungen mannigfache gibt, so können auch gemischte Gefühle zustande kommen, wenn eine Richtung begünstigt, der anderen entgegengearbeitet wird. Unsere Stimmung ergibt sich als die Komponente der Gefühlsbetonung infolge Beeinflussung der Richtkräfte, sei es daß diese Beeinflussungen sich im hellen Lichte des Bewußtseins, oder daß sie sich, wie so oft, im Gebiet des Unbewußten, oder, um im Sinne der Objektivierung zu sprechen, in den Energieströmen abspielen, die durch das Gehirn fließen, ohne bewußt zu werden. Das Glück kann in letzterem Sinne proportional gedacht werden den Energiemengen, welche im Gehirn den Richtkräften entsprechend fließen, umgekehrt proportional denen, welche sich ihnen nicht fügen wollen. —

Wir haben das „Ich" als passiv eingeführt, als beeinflußt durch die Energieströme der Außenwelt. Es hat aber auch einen wichtigen aktiven Anteil, indem es auf diese Energien verändernd und transformierend zurückwirkt.

Die aktive Betätigung des Ich ist ein Vorgang, der sich erst im Laufe der Entwicklung des Kindes zu voller Höhe entfaltet, während passive Beeinflussung wohl schon beim Fötus möglich ist. Zu jener gehört nämlich ein Schatz von erworbenen Vorstellungen, u. a. auch eine Beurteilung der Möglichkeit des Eintretens von Ereignissen überhaupt und von solchen durch

eigene Tätigkeit. Sind diese Erfahrungen gemacht, so führen die Richtkräfte die Vorstellungen oft auch zu solchen Zielvorstellungen (angenehmen oder unangenehmen, richtungsgemäßen oder richtungswidrigen), welche als möglicherweise in der Zukunft eintretend betrachtet werden können; dabei entsteht eine neue Sorte von Gefühlen, sogenannte Spannungsgefühle (z. B. Hoffnung, Furcht). Erscheint die Zielvorstellung uns erreichbar und unseren Richtungen entsprechend, so bezeichnen wir sie als Zweck.

Mit dem Zweck kombinieren sich gewisse Bewegungsvorstellungen, mittels welcher wir unsere Ziele zu erreichen gedenken. Von manchen werden diese Bewegungsvorstellungen für den wichtigsten Vorgang beim Wollen gehalten; tatsächlich sind sie ganz unmächtig, können auch da sein, ohne daß die Willenshandlung erfolgt.

Es ist also schließlich außer den intra-psychischen noch eine Kraft erforderlich, welche ihrerseits vom Ich aus auf die Außenwelt wirkt: es ist augenscheinlich keine Energie, welche das Seelenleben abgibt, sondern eine (psychosomatische) Richtkraft, welche auf die Energie der Außenwelt von Einfluß ist. Die Wirkung dieser Richtkraft geht zunächst auf die körperliche Organisation, die als einheitliches Instrument zu zweckmäßiger Leistung zusammengefaßt werden kann. Hierdurch gewinnt der Zusammenhang von Körper und Seele wiederum eine höhere Bedeutung. Erst mittelbar werden dann andere Gebiete der Außenwelt beeinflußt.

Diese Richtkraft ist der oben besprochenen, welche das Empfindungselement in polare Beziehungen bringt, gerade entgegengesetzt: jetzt wird das Ich das Wirkende, das Objekt zum Leidenden. Beide Vorgänge führen zwar zum bewußten Seelenleben hin und von ihm weg, haben aber ihre Wurzeln im Unbewußten. Es ist klar, daß wir sie als Naturforscher besser in objektivierter Form betrachten: es handelt sich um Beeinflussung jener zentripetalen und zentrifugalen Energieströme, welche das Gehirn durchfließen und welche an einer Strecke ihrer Bahn den intrapsychischen Richtkräften unterliegen.

Damit haben wir die wichtigsten Grundlagen des seelischen Betriebes von zwei Seiten betrachtet und die Wichtigkeit der Richtkräfte hier für die Vorstellungen, dort für den Energiestrom beleuchtet.

16. Zweckbegriff. Jetzt erst können wir einiges über die Finalität nachholen. Der Zweckbegriff ist ein zunächst innerhalb der menschlichen Seele entstandenes Phänomen. Die Frage, wie weit wir ihn auf die Außenwelt übertragen können, ist von höchster Bedeutung. Es ist durch einen Analogieschluß wohl möglich, als Zweck das erreichbare Endziel jeder Richtkraft zu betrachten. Verstehen wir damit die anerkannte Zweckmäßigkeit der Pflanzen und Tiere, in denen ja mindestens auch Richtkräfte auf Erhaltung des Individuums und der Art hinarbeiten, so wird bei den anorganischen Richtkräften die Anwendung dieses Begriffes schon Schwierigkeiten finden; wir sehen wenigstens nicht ein, welchem Zweck die Zusammenfassung gewisser Energien zum Schwefel dienen soll.

Noch schwieriger ist die Frage nach dem Zweck unseres eigenen Daseins. Zwar als Zwecke des Individuums lassen sich die Endziele der zahlreichen Richtungen seines seelischen Betriebes betrachten. Darüber hinaus aber geht die Frage, ob unser Leben in toto einem höheren Zwecke dient, d. h. einer höheren richtenden Kraft unterworfen ist, für welche unsere Seelenleben Bausteine wären, wie die Organisation das Arbeitsmaterial der seelischen Richtkräfte darstellt.

Da wir, wie erwähnt, sogar das Innenleben unseres Nebenmenschen nur nach Analogien erschließen können, so ist ein tieferes Verstehen des Arbeitens der Richtkräfte in fernerstehenden Gebilden, in einem Steine einerseits, in einer Gottheit anderseits, vom naturwissenschaftlichen Standpunkt nicht mehr gewinnbar.

Hier beginnt das weite Gebiet der Phantasie, der wir auf religiösem und ästhetischem Gebiete Errungenschaften verdanken, die in unserem Zeitalter der reinen Energetik lange nicht ihre volle Würdigung finden. Die strenge naturwissenschaftliche Auffassung gerade verlangt das Bekenntnis, daß auch die phantasievolle Zusammenstellung gewisser Vorstellungen in uns nicht ohne kausale Begründung möglich ist, und daß die richtenden Kräfte in uns auch die Art dieser Komplexbildungen beeinflussen müssen. Was in uns gebildet wird, ist ein Naturphänomen, wie jedes andere.

Für die Naturwissenschaft kommen solche Phantasiegebilde wesentlich als heuristische Prinzipien in Betracht; das oft betonte Einheitsbestreben vieler Forscher z. B. entspringt einer solchen Wirkung phantastischer Kräfte. Oft genug hat sich gezeigt, daß

divinatorisch geahnte Zusammenhänge auch in der objektivierten Welt existierten. Aber natürlich wird für diese Art der Forschung allergrößte Vorsicht geboten sein.

Anders steht es für weite Gebiete des subjektiven Seelenlebens. Hier kann den in ihrer Art realen Phantasiegebilden die größte Bedeutung nicht abgesprochen werden. Die Idee einer alles umfassenden Richtkraft, einer höheren Finalität, gehört zu den erhabensten dieser Art.

17. **Schlußbemerkungen.** Die zahlreichen Autoren, von den ältesten bis zu den jüngsten, denen ich Bausteine für diese Arbeit verdanke, anzuführen und mich mit ihnen auseinanderzusetzen, verbietet mir der Mangel an Platz; ich hoffe, das anderweitig in gebührender Weise nachholen zu können. Ein vielbelesener Mann wird bei den meisten Ansichten ihren Ursprung in der Literatur, bei manchen Ausführungen eine ganze Entwicklungsgeschichte darlegen können. Jeden Anspruch auf Priorität in Einzelheiten weise ich weit von mir. Aber wie ich die Bausteine auf Grund und vermöge richtender Kräfte, die in mir wohnen, zu einem Gebäude vereinigt habe, das ist wohl mein eigenes Werk, und kaum ist es fertig, so sucht es die Eigenschaft aller durch Richtkräfte gebildeten Strukturen zu betätigen: auf andere Energien richtend zu wirken, sich mit anderen Energiekomplexen ins Gleichgewicht zu setzen. Daß bei letzterem Ereignis die Richtkräfte, die ich hineingelegt habe, in ihrer Wirkungsweise Beschränkungen erfahren werden, weiß ich entsprechend meinen eigenen Ausführungen sehr wohl. Auch bin ich mir der Vergänglichkeit so vieler durch Richtkräfte kunstvoll gestalteter Produkte, die täglich um uns zugrunde gehen, wohl bewußt. Und doch lebt in jeder Richtkraft eine Art Hoffnungsgefühl, das immer neue Gebilde emportreibt.

Ein hypothetisches „Parallel“gesetz.

Von

Th. Ziehen
in Berlin.

In meiner psychophysiologischen Erkenntnistheorie habe ich nachzuweisen versucht, daß die gesamte Gesetzlichkeit des Gegebenen sich in zwei Hauptgesetzmäßigkeiten zerlegen läßt, nämlich in die Kausalgesetzlichkeit und die Parallelgesetzlichkeit. Erstere ist im wesentlichen mit demjenigen identisch, was wir als Naturgesetze oder physikalisch-chemische Gesetze bezeichnen, und beherrscht die Veränderungen der „Reduktionsbestandteile“ meiner Erkenntnistheorie.[1] Sie erweist sich erst giltig, wenn die Naturerscheinungen einschließlich unseres peripherischen und zentralen Nervensystems aller derjenigen Zutaten entkleidet worden sind, welche sie unter der Rückwirkung unseres Zentralnervensystems nach den Parallelgesetzen erhalten. Beispielsweise kann ich die Gesetze des Lichtes für einen blauen, in einer bestimmten Entfernung, von einer bestimmten Seite gesehenen Körper erst nachweisen, wenn ich die Blauqualität als solche und die sogenannte optische Perspektive eliminiere oder — anders ausgedrückt — die mir gegebene Empfindung oder Erscheinung auf ihren Reduktionsbestandteil reduziere. Alle diese Kausalgesetze sind dadurch

[1] Wenn man sich eine erkenntnistheoretisch freilich sehr rohe und auch keineswegs in jeder Beziehung richtige Vorstellung von diesen Reduktionsbestandteilen machen will, so könnte man, um zu einem vorläufigen Verständnis dieser Abhandlung zu gelangen, sich darunter die Molekular-, Atom- und Ätherzustände und ihre Veränderungen denken. Jedenfalls haben sie aber nichts zu tun mit jenen „heimlichen Mitspielern hinter den Schranken unserer Sinne“ von Hertz (Ges. Werke, Bd. III, S. 30).

charakterisiert, daß die von ihnen beherrschten Veränderungen in der Zeit ablaufen; die Gesetze enthalten die Zeit als unabhängige Variable. Die Parallelgesetze beherrschen umgekehrt die eigentümlichen, nicht in der Zeit ablaufenden Rückwirkungen, welche wir den Reduktionsbestandteilen der Großhirnrinde auf die Reduktionsbestandteile der Objekte zuschreiben müssen. Das einfachste Beispiel einer solchen Rückwirkung im Sinne des Parallelgesetzes bieten die sogenannten spezifischen Sinnesenergien. Wenn ich ein grünes Blatt sehe, ist das Grün der Empfindung einer solchen Rückwirkung der Großhirnrinde zuzuschreiben. Das Objekt bestimmt wohl, welche Rückwirkung erfolgt, ist aber selbst nicht grün. Diese Rückwirkung braucht nicht eine bestimmte Zeit, sondern sie ist mit der Rindenerregung zugleich gegeben. Die Zeit tritt in den Parallelgesetzen nicht als unabhängige Variable auf. In meiner psychophysiologischen Erkenntnistheorie habe ich die weittragende Bedeutung dieser Parallelgesetzlichkeit ausführlich nachgewiesen.

Während die Erforschung der Naturgesetze bereits außerordentlich weit vorgeschritten ist, sind uns die Parallelgesetze noch fast unbekannt. Wir wissen wohl ungefähr, was von den Empfindungen (Erscheinungen) auf die Parallelgesetzlichkeit zurückzuführen ist, so z. B. die Farbenqualität, Geruchsqualität u. s. f., aber die Gesetze sind uns selbst in den einfachsten Fällen unbekannt. Bezeichne ich für diese Untersuchung[1] die Reduktionsbestandteile der Objekte (d. h. der uns gegebenen Empfindungen oder Erscheinungen) als O^1, O^2 u. s. f. und die speziellen Reduktionsbestandteile der Großhirnrinde als C^1, C^2 u. s. f., und bezeichne ich weiter die Reflexionsbestandteile der Objekte als O^I, O^{II} u. s. f., so kann ich auch sagen: die Kausalgesetzlichkeit, d. h. die gegenseitige kausale Abhängigkeit der O^1, O^2 u. s. f. untereinander sowie auch die gegenseitige[2] kausale Abhängigkeit der O^1, O^2 u. s. f.

[1] In meiner psychophys. Erkenntnistheorie habe ich im Interesse einer vollständigen Erörterung (für mehr als ein Sinnesgebiet) eine etwas verwickeltere Bezeichnungsweise bevorzugt. Es genüge, zu bemerken, daß die O^1 u. s. w. dieser Abhandlung den $\underbrace{T\ O}$ der Erkenntnistheorie, die C^1 u. s. w. dieser Abhandlung den $\underbrace{T_\nu\ O_\nu}$ (z. B. den $\underbrace{T_\nu{}^\tau\ O_\nu{}^{\bar{\tau}}}$) der Erkenntnistheorie, die O^I, O^{II} den $\underbrace{(t\ o)}^\nu$ der Erkenntnistheorie entsprechen.

[2] Praktisch kommt fast ausschließlich der kausale Einfluß der O's auf die C's in Betracht.

einerseits und der C^1, C^2 u. s. f. andrerseits ist in vielen Beziehungen bekannt. Nur die Einzelheiten der C-Veränderungen (C^1, C^2 u. s. f.) unter dem Einfluß der O^1 u. s. f. sind noch sehr wenig ermittelt. Wir zweifeln allerdings nicht daran, daß hier dieselben allgemeinen Kausalgesetze gelten, aber wir können doch die Veränderungen im Einzelnen nicht angeben; wir wissen beispielsweise nicht, welche Rindenveränderung der Erregung durch Licht von einer bestimmten Wellenlänge entspricht u. s. f. Wie sehr wir hierbei auf Analogieschlüsse angewiesen sind, geht daraus hervor, daß bis zum heutigen Tag — wenn auch mit Unrecht — von Vitalisten und Neovitalisten die Zulässigkeit dieser Analogieschlüsse in Zweifel gezogen wird. Mit diesem Versagen unserer Kenntnis der Kausalgesetzlichkeit im Verhältnis der O^1 u. s. f. zu den C^1 u. s. f. hängt nun offenbar unsere fast absolute Unkenntnis der Parallelgesetzlichkeit zusammen, d. h. der Abhängigkeit der O^I, O^{II} u. s. f. von den C^1, C^2 u. s. f. Welche C-Veränderung der Blauqualität und welche der Gelbqualität, welche der Farben- und welche der Tonhöhenqualität im allgemeinen entspricht, ist uns ganz unbekannt. Eine große Wissenschaft liegt hier noch völlig brach, ja entbehrt sogar noch des Namens. Die Lehre von den spezifischen Sinnesenergien gibt uns, wie erwähnt, nur ungefähr an, was etwa von den Empfindungen bezw. Erscheinungen als O^I, O^{II} u. s. f. zu bezeichnen ist, gelangt aber zu keinem einzigen Gesetz. Die moderne Histologie und Physiologie der Großhirnrinde liefert uns ebenfalls nur einige relativ rohe Tatsachen, indem sie uns z. B. lehrt, daß die Sehsphäre des Großhirns nicht nur eine bestimmte Lage, sondern auch einen bestimmten Bau hat.[1] Darüber hinaus ist völliges Dunkel.

Bei der soeben dargelegten enormen Rückständigkeit der Erforschung der Parallelgesetze erhebt sich natürlich die Frage, ob für diese Erforschung überhaupt Wege existieren und welche. In der Tat existieren solche Wege, und zwar zwei:

Der erste Weg besteht in einer genauen Erforschung der von den O^1, O^2 u. s. f. abhängigen C-Veränderungen (C^1, C^2 u. s. f.). Nicht nur der Bau der einzelnen physiologisch bestimmten Rindenregionen muß ermittelt werden, sondern auch die bei ihrer

---

[1] Insofern ist die Aufdeckung der histologischen Unterschiede in den einzelnen Sinnessphären durch Ramon y Cajal auch für diese Fragen von weittragender Bedeutung.

Erregung sich abspielenden Vorgänge.[1] Die Schwierigkeiten dieser Ermittlungen sind außerordentlich groß. Die Physiologie hat noch kaum irgend welches sichere Ergebnis zu verzeichnen. Immerhin ist hier ein Verzicht auf weitere Versuche sicher nicht gerechtfertigt.

Auf den zweiten Weg wollte ich in diesem Aufsatz speziell aufmerksam machen. Er kann gegenüber dem ersten, welcher als der naturwissenschaftliche oder physiologische zu bezeichnen ist, als der naturphilosophische oder erkenntnistheoretische bezeichnet werden. Das Mißtrauen, welches dieser Name weckt, bitte ich einen Augenblick schweigen zu lassen und mit mir folgende Erwägung anzustellen. Die *C*-Veränderungen als solche gehorchen den Naturgesetzen; letztere sind zum Teil sehr allgemein, zum Teil sehr speziell. Wenn die Parallelreflexionen, wie dies die Erkenntnistheorie ergibt, von den C^1, C^2 u. s. f. abhängig sind, so wird man zu dem Schluß gezwungen, daß den allgemeinsten Gesetzen der C-Veränderungen auch die allgemeinsten gesetzmäßigen Parallelreflexionen entsprechen, den spezielleren die spezielleren u. s. f. Damit dürfte doch wohl Gelegenheit gegeben sein, wenigstens hypothetisch die obersten Parallelgesetze zu finden.[2] In der Tat glaube ich ein solches Parallelgesetz für das Empfindungsgebiet im folgenden mit einiger Wahrscheinlichkeit angeben zu können.[3]

Zu diesem Zwecke lege ich mir die Frage vor, in welchen obersten Hauptrichtungen eine beliebige unbestimmte Funktion $y=f(x)$ überhaupt veränderlich gedacht werden kann.[4] Offenbar kann der Wert von y sich erstens dadurch ändern, daß die unabhängige Variable x einen Zusatz dx im Sinne der Differentialrechnung erfährt, und zweitens dadurch, daß die Funktionsform f sich verändert im Sinne der Variationsrechnung, also z. B. aus f

---

[1] Auch diese Vorgänge müssen dann selbstverständlich — wie die Vorgänge der O^1, O^2 u. s. f. untereinander — dem Reduktions- bezw. Eliminationsverfahren unterworfen werden.

[2] Ein einigermaßen ähnliches, aber unrichtiges Verfahren hat bekanntlich auf einem anderen Gebiet Avenarius angewandt.

[3] Für die Gefühlstöne habe ich das grundlegende Parallelgesetz ebenfalls nachzuweisen versucht (Naturf.-Vers. zu Kassel 1903). In entfernterem Sinne gehört übrigens auch Herings Farbentheorie hierher.

[4] Die mathematischen Grundlagen dieser Auffassung stammen von Lagrange und von Jellet.

in das benachbarte f' übergeht. Im ersten Fall geht y in $y + dy$, im zweiten Falle in $y + \delta y$ über, wie wir im Anschluß an die Variationsrechnung es ausdrücken wollen. Dann ist

$$dy = f(x + dx) - f(x)$$

und

$$\delta y = f'(x) - f(x)$$

Es scheint mir nun äußerst nahe zu liegen, einer C-Veränderung im Sinne des dy eine Parallelreflexion auf die Intensität der Empfindung, einer C-Veränderung im Sinne des δy eine Parallelreflexion auf die Qualität der Empfindung zuzuordnen. Dabei bezeichnet y also symbolisch die C^1, C^2 u. s. f. In x sind unter anderem auch die O^1, O^2 u. s. f. enthalten.

Fechner glaubte einst durch eine viel anspruchsvollere Weltformel (die logarithmische) den Zusammenhang des Psychischen und des Physischen, und zwar speziell des kortikalen materiellen Prozesses, soweit die Intensität in Betracht kommt, darstellen zu können. Weitere Untersuchungen haben gelehrt, daß der logarithmische Zusammenhang für eine ganz andere Beziehung, nämlich diejenige zwischen dem Reiz und der kortikalen Erregung gilt (physiologische Deutung des Weberschen Gesetzes). Ich bin jedoch auch überzeugt, daß die Fechnersche Weltformel schon nach ihrer erkenntnistheoretischen Grundlage und nach ihrer mathematischen Form verfehlt war: ersteres, insofern Fechner nicht erkannt hat, daß es sich um ein Problem des vom Kausalzusammenhang absolut zu trennenden Parallelzusammenhanges[1] handelt, letzteres insofern die gesuchte Formel sich offenbar in einer der von mir angegebenen analogen Form darstellen muß.

Bestätigt wird die von mir angegebene Formel durch die uns bekannten Tatsachen des Empfindungslebens, soweit sie mit dem Parallelgesetz zu tun haben, nämlich die folgenden:

1. Unsere Empfindungsreihe stellt eine zweidimensionale Mannigfaltigkeit dar, welche wir eben durch die Worte „Intensität" und „Qualität" bezeichnen. Andere Dimensionen existieren nicht. Dieser Tatsache entsprechen die beiden obigen Formeln. Andere Funktionsänderungen als die durch jene Formeln angegebenen existieren nicht.

---

[1] Daß dieser Parallelzusammenhang nichts mit dem sogenannten psychophysischen Parallelismus zu tun hat, bedarf keiner Erwähnung.

2. Sowohl die Reihen der Empfindungsqualitäten wie die Reihe der Empfindungsintensitäten sind zum Teil stetig. Diese Stetigkeit kommt auch der Funktionsveränderung in beiden Formeln zu. Das Vorkommen nicht-stetiger Qualitätenreihen (Geschmacks- und Geruchsqualitäten) erklärt sich daraus, daß die Natur die x nicht lückenlos liefert oder unsere Sinnesapparate die x nicht lückenlos aufnehmen. Ebenso erklärt sich das plötzliche Abbrechen der Qualitätenreihen (z. B. am Ultrarot).[1]

3. Intensitätsveränderungen der Empfindung kommen nur in zwei Richtungen vor (+ und —). Dasselbe ergibt die erste Formel. Qualitätsveränderungen kommen auch in mehr als zwei Richtungen vor (z. B. denke man an die Geräuschqualitäten). Offenbar läßt die zweite Formel in der Tat mehrfache Veränderungsrichtungen zu.[2]

4. Auf e i n e m Sinnesgebiete, nämlich auf dem Gebiete der Gesichtsempfindungen kommen weder reine Intensitätsveränderungen noch reine Qualitätsveränderungen vor, sondern stets sind Intensitätsveränderungen mit Qualitätsveränderungen gemischt.[3] Auch hierfür lassen unsere Formeln Raum. Man kann sich die Wirkung der O^1, O^2 u. s. f. auf die C^1,C^2 u. s. f. sehr gut so bestimmt denken, daß mit jeder x-Zunahme (z. B. mit jeder Reizzunahme) auch die Funktion f (z. B. die Reaktionsweise der zentralen Zellen, etwa in Bezug auf Dissimilation und Assimilation) sich ändert.

5. Die Intensitätsveränderungen der Empfindung unterscheiden sich von den Qualitätsveränderungen der Empfindung dadurch, daß sie in e i n e r Richtung schließlich in Null übergehen. Es leuchtet ein, daß die Formel 1 auch dieser Tatsache gerecht wird.

Trotz dieser mannigfachen Bestätigungen verkenne ich den hypothetischen Charakter dieses Parallelgesetzes nicht. Ich darf

---

[1] Ich verlege also die von mir so bezeichneten Selektionsvorgänge (Leitf. d. phys. Psych., 7. Aufl., S. 30ff.) nur in das Gebiet der Reduktionsbestandteile.

[2] Damit kommen die vom Standpunkte der Parallelgesetzlichkeit interessantesten Tatsachen der Empfindungslehre zum Recht, nämlich die Stetigkeit einzelner, die Unstetigkeit anderer Reihen, das plötzliche Abbrechen einzelner Reihen (Ultrarot, Reizschwelle) und die ungleiche Zahl der Veränderungsrichtungen in den verschiedenen Reihen.

[3] Ich finde, daß diese von mir seit Jahren hervorgehobene Tatsache noch immer nicht diejenige Beachtung gefunden hat, welche sie zweifellos verdient.

aber wohl noch hinzufügen, daß die Einführung der Begriffe des Differentials (*dy*) und der Variation (*δy*) in die Intensitäts- und Qualitätslehre der Empfindung für mich persönlich außerordentlich aufklärend und veranschaulichend gewirkt hat, und daß vielleicht doch auch andere diese aufklärende und veranschaulichende Wirkung bei Einführung dieser Begriffe in ihr psychophysiologisches Denken an sich erfahren dürften.

Zur Kausalitätslehre.

Von

Dr. Wilhelm M. Frankl.

Im folgenden will ich zeigen, welche Folgerungen die bloße Annahme eines allgültigen, eindeutig bestimmenden Kausalgesetzes impliziert.

Diese Folgerungen beanspruchen daher an und für sich auch keine absolute Geltung, sondern nur eine relative (hypothetische). — Sie gelten nämlich nur unter der Annahme eines so und so zu formulierenden Kausalgesetzes. — Dieses vorausgesetzt, gelten sie absolut.

Unter der Voraussetzung, daß das Bereich des eindeutig bestimmenden Kausalgesetzes nicht allumfassend sei, haben besagte Folgerungen bedingte Geltung, d. h. sie gelten für jenes Bereich, sofern selbes nicht von anderen außerhalb desselben liegenden Momenten beeinflußt wird.

I

Voraussetzung [V]:

Jede positive zeitliche Tatsache ist durch eine andere, ihr unmittelbar vorausgehende eindeutig bestimmt [1]. (Erstere heißt Wirkung, letztere Ursache) [2].

Andere primäre Feststellungen [F]:

1. Es gibt (möglicherweise) Reihen [3] des Gleichen und Reihen des Ungleichen. (Erstere heißen Beharrungsreihen, letztere Veränderungsreihen).

   Veränderungsreihen mit Wiederholung heißen zyklische Reihen.
2. Es gibt kausale [4] und nicht-kausale Reihen.

   Nicht-kausale Reihen heißen illusiv.

NB. Die eingeklammerten Nummern beziehen sich auf die Erläuterungen.

3. Eine kausale Veränderungsreihe kann sich ihrer Natur nach teilen, andere Reihen beeinflussen, sich mit anderen verbinden, in eine Beharrungsreihe übergehen.
4. Die positiven zeitlichen Tatsachen, sofern sie andere bestimmen („kausalen Werte“), zerfallen in drei Gruppen [5]:
   a) in solche, die ihrer Natur nach beharren („Konstabeln“),
   b) in solche, die sich ihrer Natur nach verändern („Varianten“),
   c) in solche, die ihrer Natur nach weder beharren noch sich verändern („Indifferente“).

II

Sätze [S]:

1. Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen.
   Beweis: Aus V [6].
2. Die Kausalreihe ist anfanglos.
   Beweis: Aus V [7].
3. Eine kausale Beharrungsreihe ist ihrer Natur nach endlos. [8]
   Beweis: Aus S 1.
4. Eine kausale Veränderungsreihe ist anfanglos. [9]
   Beweis: Aus S 2, 3.
5. Eine kausale zyklische Reihe ist ihrer Natur nach endlos. [10]
   Beweis: Aus S 1.
6. Illusive Reihen setzen kausale voraus.
   Beweis: Aus V [11].
7. Illusive Beharrungsreihen können sowohl auf kausale Beharrungsreihen wie auf kausale Veränderungsreihen zurückgeführt werden.
   Beweis: Aus V [12], S. 6.
8. Illusive Veränderungsreihen müssen auf kausale Veränderungsreihen zurückgeführt werden.
   Beweis: Aus S 1, 6.
9. Beharrung läßt sich auf Veränderung, aber nicht Veränderung auf Beharrung zurückführen.
   Beweis: Aus S 7, 8.
10. Jeder kausale Wert (einer Gruppe) kann aus kausalen Werten beliebiger Gruppen zusammengesetzt sein.
    Beweis: Aus der Definition [F 4] der kausalen Werte folgt für ihr kausales Verhalten nur etwas, solange man jeden einzelnen Wert für sich allein – unabhängig von anderen – betrachtet.

11. Während Konstabeln und Varianten als Gesamtursachen zu fungieren vermögen, ist dies bei den Indifferenten einzeln nicht der Fall.
    Beweis: Aus V[6].
12. Während Konstabeln und Indifferente ihren Gruppencharakter nicht aus sich selbst zu ändern vermögen, ist dies bei den Varianten der Fall, und zwar in beliebiger Weise.
    Beweis: Aus F3, 4, S11.

III

Erläuterungen.

1. Diese Voraussetzung schließt sowohl die Annahme der Anfangslosigkeit wie die der Indifférenz der absoluten Zeit gegen ihren Inhalt in sich.
2. Unter Ursache ist also hier immer Gesamtursache zu verstehen.
3. Wir sprechen hier nur von solchen Reihen, deren Glieder in der Zeit aufeinander folgen.
4. Unter kausalen Reihen verstehen wir solche, in denen immer das eine Glied Gesamtursache des nächstfolgenden Gliedes ist.
5. Ob Vertreter aller drei Gruppen in der Wirklichkeit vorkommen, mag dahingestellt bleiben.
6. Wegen der eindeutigen Bestimmtheit der Wirkung durch die Ursache.
7. Wegen der allgemeinen Bestimmtheit positiver zeitlicher Tatsachen durch Vorhergehendes.
8. Kann also nur durch Einfluß von außen modifiziert werden.
9. Wenn daher auch aus einer einzigen zeitlichen Tatsache oder aus der Konstellation gleichzeitiger Tatsachen Veränderung resultiert, so darf doch weder jene Tatsache noch jene Konstellation als eine anfanglose angesehen werden.
10. Als Veränderungsreihe ist sie nach S4 anfanglos, sofern sie den Charakter einer Beharrungsreihe hat, nach S3 *ihrer Natur nach* endlos. Wiederholung ist nämlich als unterbrochenes Beharren auffaßbar.
11. Wegen der Allgemeingültigkeit des Kausalgesetzes, als welches sich auf *jede* positive zeitliche Tatsache erstreckt.
12. Aus unserer Formulierung des Kausalgesetzes folgt nämlich *nicht*: Gleiche Wirkungen, gleiche Ursachen. — Damit steht im Einklang, daß illusive zyklische Reihen nicht *notwendig* auf zyklische Kausalreihen zurückzuführen sind.

Das duale System der Harmonie.

Von

Arthur von Oettingen.

VII. Dissonanz und Auflösung. Harmonisierung.

Dieser letzte Teil unseres Harmoniesystems ist so reich und mannigfaltig, daß wir ihn gliedern wollen in folgende Abschnitte:

A. Einteilung der Dissonanzen und der Auflösungen.
B. Die Grundformen der konsonanten und bissonanten Gebilde.
C. Die übergreifenden Tongeschlechter und ihre Akkorde.
D. Verkettung der übergreifenden Geschlechter.
E. Enharmonik und Modulation.
F. Die Harmonisierung der reinen und gemischten Geschlechter.
G. Die Kunstanalyse.
H. Riemanns Standpunkt zum Dualismus.

Wir erkannten in der Dissonanz das gleichzeitige Erklingen zweier oder mehrerer nahe verwandter Konsonanzen. Wir wollen das Wort „Dissonanz", auf das wir Eingangs verzichteten, wieder einführen, um damit alle Gebilde zu umfassen, die 2, 3 oder 4 Symbole vereinigen; sobald aber die Anzahl von Symbolen einer Dissonanz bestimmt ist, werden wir sie als Bissonanz, Trisonanz und Quadrisonanz unterscheiden.

Unter Auflösung verstanden wir das Fortschreiten zu Akkorden, die den Teilen der Dissonanz nahe verwandt sind.

Wir wollen zuerst die verschiedenen möglichen Arten von Dissonanzen und Auflösungen darstellen. Zu jeder dieser Arten Beispiele zu geben, dürfte zu weit führen; der Leser wird sich bei allen Gelegenheiten selbst damit befassen können. Nach Sichtung der Arten werden wir die Mannigfaltigkeit der möglichen Formen untersuchen.

Wir unterscheiden im Tongeschlecht den zentralen Akkord und die Seitenakkorde. Letztere bezeichnen wir als Nebenseite und Hauptseite. Sie bilden die getrennten Bestandteile des Geschlechtes, das Zentrumsymbol mit einem der Seitenakkorde bilden Nachbarsymbole.

A. Einteilung der Dissonanzen und der Auflösungen.

Die Dissonanzen unterscheiden wir in folgender Weise:

1. Dissonanzen innerhalb der reinen und der gemischten Geschlechter.

2. Dissonanzen mit fremden, den reinen und gemischten Geschlechtern nicht angehörenden Tönen und Symbolen. Wir wollen versuchen, die wichtigsten unter diesen durch übergreifende Tongeschlechter darzustellen.

Unter 1. finden wir sowohl Dissonanzen benachbarter Dreiklänge als auch Bissonanzen getrennter Dreiklänge.

Da wir nur homonome Quintsymbole und antinome Wechsel zum Zentrum in die Geschlechter eingeführt haben, so gehören zu 1.:

a) Bissonanzen homonomer Symbole, Nachbarquintsymbole:

z. B.: $c - \bar{e} - g - \bar{h} = c^{+} + g^{+}$ oder $f - \bar{a} - c - \bar{e} = \bar{a}^{\circ} + \bar{e}^{\circ}$

Diese Form kann sowohl in reinen wie in gemischten Geschlechtern vorkommen.

b) Bissonanzen getrennter homonomer oder Doppelquintsymbole:

$$\text{z. B.: } \bar{h} - d - f - \bar{a} = g^{+} + f^{+} \text{ in } c^{\tau}$$
$$\bar{h} - \bar{d} - f - \bar{a} = \bar{a}^{\circ} + \bar{h}^{\circ} \text{ in } \bar{e}^{\varphi}.$$

Diese Form kommt nur in reinen Geschlechtern vor.

c) Bissonanz des antinomen Wechsels oder antinomer Symbole eines und desselben Tones, z. B $\underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+}$. Diese Form kann nur in gemischten Geschlechtern vorkommen.

d) Bissonanz antinomer Quintsymbole,

$$\underline{as} - \bar{h} - d - f = c^{\circ} + g^{+}.$$

Diese Form kann nur in gemischten Geschlechtern vorkommen.

Unter den Dissonanzen unter 2. können wir unterscheiden:

2a) Bissonanzen aus leiterfremden Symbolen ohne Modulation;

2b) Bissonanzen aus fremden Symbolen zwecks Modulation.

Diese beiden Formen ergeben folgende Symbolverbindungen als möglich:

a) Bissonanzen aus antinomen Doppelquintsymbolen, z. B.:

$$\underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+}.$$

Diese Form kann weder in reinen noch in gemischten Geschlechtern vorkommen. Neben dieser Bissonanz, die wir schon früher erwähnt haben, werden wir noch andere versuchen in einem übergreifenden Geschlecht darzustellen. Zu den Dissonanzen unter 2a) gehören noch:

2aa) Bissonanzen, bei denen ein Symbol zu einem oder zu zwei Tönen der Auflösung in nächster Verwandtschaft stehen, d. h. in dem homonomer Quinten oder des antinomen Wechsels, z. B.

$$c - \overline{\overline{dis}} - \overline{fis} - \overline{a} - c = c^{+} + f^{+} + (\overline{h}^{+})$$

Auflösung: $c - \bar{e} - g - c = c^{+} + (\overline{h}^{\circ})$.

Solche Formen können ganz ohne Modulation in allen Geschlechtern vorkommen.

Unter den Auflösungen unterscheiden wir: 1. Auflösungen, die schließende Kraft haben können und

2. Auflösungen, die zum Fortschritt drängen und nur in seltenen Fällen als Schlußakkorde vorkommen.

Unter einem Akkorde mit schließender Kraft verstehen wir einen solchen, bei dem der ergriffene Akkord das Zentrum eines bestimmten Tongeschlechts erkennen läßt und keine Erwartung einer Fortsetzung erfordert. Der schließende Akkord ist entweder der zentrale oder ein Seitenakkord. Eine andere Einteilung der Auflösungen ist folgende:

1. Die Auflösung geschieht durch verständliche Schritte von den Teilen der Dissonanz aus nach einem Akkordsymbol. Diese Form besonders kann schließende Kraft haben.

2. Die Auflösung geschieht nach einer neuen Dissonanz. Im allgemeinen hat dieser Fortschritt keine schließende Kraft.

In der Abteilung 1. kann man 5 Arten unterscheiden:

a) Auflösungen, bei denen ein Symbol beharrt, während das andere fortschreitet. Bei der Bewegung der Stimmen in einem

Tongeschlecht können nämlich die Bestandteile einer Bissonanz miteinander wechseln, ohne daß ein neues Symbol auftritt; in solchem Falle kann eigentlich nicht von Auflösung gesprochen werden; es unterliegen die verschiedenen Stimmen einer melodischen Stimmführung. Das Beharren eines Symboles kennzeichnet die sogenannten Vorhaltauflösungen, z. B.:

$$c - f - g - c = c^{+} + f^{+}$$
$$c - \bar{e} - g - c = c^{+}.$$

Andere Vorhaltauflösungen drängen vorwärts, z. B.:

$$g - d - \underline{es} - g = g^{+} + g^{\circ}$$
$$g - c - \underline{es} - g = g^{\circ}\ (+ g^{+}),$$

wobei die Stimmlage großen Einfluß hat, da man geneigt ist, bei der Quartsextlage dem *g* tonische selbständige Bedeutung zuzuerkennen, wodurch aber der auflösende Akkord eine Bissonanz wird ($g^{\circ} + g^{+}$). –

Zur Abteilung 1 gehört ferner:

b) Gleichzeitig ausgeführte Quintschritte nach e i n e m Symbol. Diese Form gehört nur dem reinen Geschlecht an, sie kann schließende Kraft haben, aber auch Modulationsmittel oder eine Ausweichung sein, z. B.:

$$d - f - g - \bar{h} = g^{+} + f^{+}$$
$$c - \bar{e} - g - c = c^{+}.$$

c) Es erfolgt aus der Bissonanz ein Quintschritt und zugleich ein antinomer Wechsel, aber wieder nur nach e i n e m Akkorde, der e i n e m Symbol entspricht:

$$\overline{\overline{gis}} - \bar{h} - \bar{d} - f = \bar{e}^{+} + \bar{a}^{\circ}$$
$$\bar{a} - c - \bar{e} = \bar{e}^{\circ}.$$

Solche Auflösung kann nur in gemischten Geschlechtern vorkommen oder bei Modulation.

d) Ein Quintschritt und zugleich ein vorgreifender Schritt, nach e i n e m Akkorde, z. B.:

$$\begin{array}{l} \underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+} \\ \qquad\qquad\qquad\quad\ \downarrow \\ d - \overline{fis} - a - d = d^{+} \text{ oder} \\ \underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+} \\ \qquad\qquad\qquad\quad\ \downarrow \\ d - g - \underline{b} - d = a^{\circ}. \end{array}$$

Der vorgreifende Fortschritt ist mit einem Pfeil angedeutet. Leitereigen können $\underline{es}$ und $\overline{cis}$ nicht vorkommen, außer in dem noch zu erörtenden übergreifenden Geschlecht.

e) Ein antinomer Wechsel und ein vorgreifender Schritt nach einem Akkorde, z. B.

$$\underline{es} - g - \underline{b} - d = g^{\circ} + d^{\circ}$$
$$d - \overline{fis} - a - d = d^{+}.$$

Diese Auflösung kann ebenfalls keine schließende Kraft haben. Sie ist in gemischten Geschlechtern leitereigen.

Die unter 2. genannten Auflösungen bestehen selbst aus Dissonanzen, und da diese vorwärts drängen, fehlt ihnen die schließende Kraft. Folgende Hauptfälle sind möglich:

a) Beide Bissonanzsymbole schreiten in Quintschritten fort. Das kann in reinen wie auch in gemischten Geschlechtern vorkommen. Dieser Fortschritt führt indessen notwendig aus dem Geschlecht heraus, da neue Symbole auftreten müssen, z. B.:

$$g - \bar{h} - d - f = g^{+} + f^{+}$$
$$g - b - c - \bar{e} = c^{+} + b^{+}.$$

Die Auflösung steckt eigentlich nur im c^{+}; es ist b^{+} statt zu folgen sogleich ergriffen worden. Es liegt darin ein hastiger Fortschritt. Ebenso in

$$\overline{\overline{gis}} - \bar{h} - \bar{d} - f = \bar{e}^{+} + \bar{a}^{\circ}$$
$$g - b - \overline{cis} - e = d^{\circ} + a^{+}.$$

Folgen sich mehrfach Dissonanzen innerhalb eines Geschlechts, so können oft lange Zeit dieselben Symbole sich folgen; es ist eine B e w e g u n g i n n e r h a l b d e r l e i t e r e i g e n e n T ö n e, wo von Auflösung nicht mehr gesprochen werden kann, z. B.:

$$f - a - d = f^{+} + g^{+}$$
$$f - \bar{h} - d = f^{+} + g^{+}.$$

Wir haben hier einen Tonwechsel bei gleichbleibenden Symbolen; sonst aber führen diese Fortschreitungen immer zu neuen Geschlechtern. Ein Quintschritt und zugleich ein antinomer Wechsel, aber nach z w e i verschiedenen Symbolen, dürfte kaum möglich sein.

B. Die Grundformen der konsonanten und dissonanten Gebilde der reinen und gemischten Geschlechter.

Für viele Untersuchungen ist es erforderlich und nützlich, die möglichen Gebilde eines Tongeschlechtes zu übersehen. So trocken solche rein kombinatorische Untersuchung ist, so darf sie doch nicht umgangen werden.

Die Anordnung wurde so vorgenommen, daß zuerst die konsonanten Formen, wenn sie vorhanden waren, dann die Bissonanzen aufgezählt wurden, und zwar zuerst die der Nachbarsymbole, gesondert nach der Nebenseite und Hauptseite, dann die der getrennten Seiten, endlich die entschiedenen Trisonanzen; es wurden bei Gebilden, die nur *bissonante* Deutung zulassen, die vorangestellten Ziffern mit Kreisen umgeben; die übrigen *können* trisonant sein, wenn auch die bissonante Auffassung vorwaltet. Da zweistimmige Gebilde nicht trisonant sein können, wurde hier bloß angedeutet, ob die Intervalle sicher *eindeutig* sind oder ob sie doppelte Deutung zulassen; ersteren wurden mit Kreisen umgebene Zahlen vorgesetzt. Auch die einzelnen Töne sind so bezeichnet, wenn sie *eindeutig* sind. Innerhalb einer jeden Gattung wurden die Dissonanzen nach dem Vorkommen von Terztönen geordnet. Die Terztöne sind von hervorragender Bedeutung für die sichere Erfassung des Symboles. Zuerst nämlich wurden *die* Dissonanzen aufgeführt, die die meisten Terztöne haben, dann *die* Dissonanzen, die Verbindungen des Zentrums mit den Seiten bringen, und zwar zuerst mit der Nebenseite, dann mit der Hauptseite, dann die der getrennten Seiten, endlich die entschiedenen Trisonanzen, in derselben Weise nach der Menge der Terztöne geordnet.

a) Die Grundformen der reinen Geschlechter d^{τ} und $d^{♀}$.

7-stimmig (1 Grundform).

Trisonanz.

$g^{+} + d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ} + a^{\circ}$
1. $g - \overline{h} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	1. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \underline{f} - a$

6-stimmig (7 Grundformen).

Bissonanz. Doppelquint-Symbole (getrennte).

$a^{+} + g^{+}$	$a^{\circ} + g^{\circ}$
1. $a - \overline{cis} - e - g - \overline{h} - d$	1. $d - \underline{f} - a - c - \underline{es} - g$

Trisonanzen.

$g^{+} + d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ} + a^{\circ}$
1. $g - \overline{h} - d - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	1. $c - \underline{es} - \underline{b} - d - \underline{f} - a$
2. $g - \overline{h} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	2. $es - g - \underline{b} - d - \underline{f} - a$
3. $g - \overline{h} - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	3. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - \underline{f} - a$
4. $\overline{h} - \overline{d} - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	4. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \underline{f}$
5. $g - \overline{h} - d - \overline{fis} - a - e$	5. $c - g - \underline{b} - d - \underline{f} - a$
6. $g - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	6. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - a$

5-stimmig (21 Grundformen.)

Bissonanzen.

Nachbarquintsymbole.

a) schwache Seite:

$g^{+} + d^{+}$	$d^{\circ} + a^{\circ}$
1. $g - \overline{h} - d - \overline{fis} - a$	1. $g - \underline{b} - d - \underline{f} - a$

b) starke Seite:

$d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ}$
1. $d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	1. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d$

Doppelquintsymbole (getrennte).

$a^{+} + g^{+}$	$a^{\circ} + g^{\circ}$
1. $a - \overline{cis} - e - g - \overline{h}$	1. $\underline{f} - a - c - \underline{es} - g$
2. $a - \overline{cis} - e - \overline{h} - d$	2. $d - \underline{f} - c - \underline{es} - g$
3. $a - \overline{cis} - g - \overline{h} - d$	3. $d - \underline{f} - a - \underline{es} - g$
4. $\overline{cis} - e - g - \overline{h} - d$	4. $d - \underline{f} - a - c - \underline{es}$
5. $a - e - g - \overline{h} - d$	5. $d - \underline{f} - a - c - g$
6. $a - \overline{cis} - e - g - d$	6. $d - a - c - \underline{es} - g$

Trisonanzen:

$g^{+} + d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ} + a^{\circ}$
1. $g - \overline{h} - d - \overline{fis} - \overline{cis}$	1. $\underline{es} - \underline{b} - d - \underline{f} - a$
2. $g - \overline{h} - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	2. $c - \underline{es} - \underline{b} - \underline{f} - a$
3. $g - \overline{h} - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	3 $\underline{es} - g - \underline{b} - \underline{f} - a$
4. $\overline{h} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	4. $\underline{es} - g - \underline{b} - d - \underline{f}$
5. $\overline{h} - d - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	5. $c - \underline{es} - \underline{b} - d - \underline{f}$
6. $\overline{h} - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	6. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - \underline{f}$

7. g — h — d — fis — e	7. c — b — d — f — a
8. g — h — fis — a — e	8. c — g — b — f — a
9. h — d — fis — a — e	9. c — g — b — d — f
10. g — d — fis — a — cis	10. es — g — b — d — a
11. g — d — fis — cis — e	11. c — es — b — d — a
12. g — fis — a — cis — e	12. c — es — g — b — a
13. g — d — fis — a — e	13. c — g — b — d — a

4-stimmig (35 Grundformen).

Dissonanzen.

Nachbarquintsymbole.

a) schwache Seiten-Verbindung:

$g^+ + d^+$	$d^\circ + a^\circ$
① g — h — d — fis	① b — d — f — a
2. h — d — fis — a	2. g — b — d — f
3. g — h — fis — a	3. g — b — f — a
4. g — h — d — a	4. g — d — f — a
5. g — d — fis — a	5. g — b — d — a

b) starke Seitenverbindung:

$d^+ + a^+$	$g^\circ + d^\circ$
① fis — a — cis — e	① c — es — g — b
2. d — fis — a — cis	2. es — g — b — d
3. d — fis — cis — e	3. c — es — b — d
4. d — a — cis — e	4. c — es — g — d
5. d — fis — a — e	5. c — g — b — d

Doppelquintsymbole (getrennte).

$a^+ + g^+$	$a^\circ + g^\circ$
① cis — e — g — h	① f — a — c — es
2. cis — e — h — d	2. d — f — c — es
3. cis — g — h — d	3. d — f — a — es
4. a — cis — e — h	4. f — c — es — g
5. a — cis — g — h	5. f — a — es — g
6. a — cis — h — d	6. d — f — es — g

7. *a — e — g —* $\overline{h}$	7. $\underline{f}$ *— a — c — g*
8. *a — e —* $\overline{h}$ *— d*	8. *d —* $\underline{f}$ *— c — g*
9. *e — g —* $\overline{h}$ *— d*	9. *d —* $\underline{f}$ *— a — c*
10. $\overline{cis}$ *— e — g — d*	10. *d — a — c —* $\underline{es}$
11. *a —* $\overline{cis}$ *— g — d*	11. *d — a —* $\underline{es}$ *— g*
12. *a —* $\overline{cis}$ *— e — g*	12. *a — c —* $\underline{es}$ *— g*
13. *a — e — g — d*	13. *d — a — c — g*

Trisonanzen:

$g^+ + d^+ + a^+$	$g^\circ + d^\circ + a^\circ$
1. *g —* $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$ *—* $\overline{cis}$	1. $\underline{es}$ *—* $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$ *— a*
2. $\overline{h}$ *— d —* $\overline{fis}$ *—* $\overline{cis}$	2. $\underline{es}$ *—* $\underline{b}$ *— d —* $\underline{f}$
3. $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$ *— a —* $\overline{cis}$	3. $\underline{es}$ *— g —* $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$
4. $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$ *—* $\overline{cis}$ *— e*	4. *c —* $\underline{es}$ *—* $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$
5. *g —* $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$ *— e*	5. *c —* $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$ *— a*
6. $\overline{h}$ *— d —* $\overline{fis}$ *— e*	6. *c —* $\underline{b}$ *— d —* $\underline{f}$
7. $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$ *— a — e*	7. *c — g —* $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$
8. *g — d —* $\overline{fis}$ *—* $\overline{cis}$	8. $\underline{es}$ *—* $\underline{b}$ *— d — a*
9. *g —* $\overline{fis}$ *— a —* $\overline{cis}$	9. $\underline{es}$ *— g —* $\underline{b}$ *— a*
10. *g —* $\overline{fis}$ *—* $\overline{cis}$ *— e*	10. *c —* $\underline{es}$ *—* $\underline{b}$ *— a*
11. *g — d —* $\overline{fis}$ *— e*	11. *c —* $\underline{b}$ *— d — a*
12. *g —* $\overline{fis}$ *— a — e*	12. *c — g —* $\underline{b}$ *— a*

3-stimmig (35 Grundformen).

Konsonanzen:

1. *g —* $\overline{h}$ *— d*	1. *d —* $\underline{f}$ *— a*
2. *d —* $\overline{fis}$ *— a*	2. *g —* $\underline{b}$ *— d*
3. *a —* $\overline{cis}$ *— e*	3. *c —* $\underline{es}$ *— g*

Bissonanzen.

a) schwache Seitenverbindung:

$g^+ + d^+$	$d^\circ + a^\circ$
① *g —* $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$	① $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$ *— a*
② $\overline{h}$ *— d —* $\overline{fis}$	② $\underline{b}$ *— d —* $\underline{f}$
3. $\overline{h}$ *—* $\overline{fis}$ *— a*	3. *g —* $\underline{b}$ *—* $\underline{f}$
4. *g —* $\overline{h}$ *— a*	4. *g —* $\underline{f}$ *— a*
5. $\overline{h}$ *— d — a*	5. *g — d —* $\underline{f}$

6. $g - d - \overline{fis}$	6. $\underline{b} - d - a$
7. $g - \overline{fis} - a$	7. $g - \underline{b} - a$
8. $g - d - a$	8. $g - d - a$

b) **starke Seitenverbindung:**

$d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ}$
1. $d - \overline{fis} - \overline{cis}$	1. $\underline{es} - \underline{b} - d$
② $\overline{fis} - a - \overline{cis}$	② $\underline{es} - a - \underline{b}$
③ $\overline{fis} - \overline{cis} - e$	③ $c - \underline{es} - \underline{b}$
4. $d - a - \overline{cis}$	4. $\underline{es} - g - d$
5. $d - \overline{cis} - e$	5. $c - \underline{es} - d$
6. $d - \overline{fis} - e$	6. $c - \underline{b} - d$
⑦ $\overline{fis} - a - e$	⑦ $c - g - \underline{b}$
8. $d - a - e$	8. $c - g - d$

Doppelquintsymbole:

$a^{+} + g^{+}$	$a^{\circ} + g^{\circ}$
1. $a - \overline{cis} - \overline{h}$	1. $\underline{f} - \underline{es} - g$
② $\overline{cis} - e - \overline{h}$	② $\underline{f} - c - \underline{es}$
③ $\overline{cis} - g - \overline{h}$	③ $\underline{f} - a - \underline{es}$
4. $\overline{cis} - \overline{h} - d$	4. $d - \underline{f} - \underline{es}$
5. $a - e - \overline{h}$	5. $\underline{f} - c - g$
⑥ $e - g - \overline{h}$	⑥ $\underline{f} - a - c$
7. $e - \overline{h} - d$	7. $d - \underline{f} - c$
8. $\overline{cis} - g - d$	8. $d - a - \underline{es}$
⑨ $\overline{cis} - e - g$	⑨ $a - c - \underline{es}$
10. $a - \overline{cis} - g$	10. $a - \underline{es} - g$
11. $a - e - g$	11. $a - c - g$
12. $e - g - d$	12. $d - a - c$

Trisonanzen:

$a^{+} + d^{+} + g^{+}$	$a^{\circ} + d^{\circ} + g^{\circ}$
1. $\overline{h} - \overline{fis} - \overline{cis}$	1. $\underline{es} - \underline{b} - \underline{f}$
2. $\overline{h} - \overline{fis} - e$	2. $c - \underline{b} - \underline{f}$
3. $g - \overline{fis} - \overline{cis}$	3. $\underline{es} - \underline{b} - a$
4. $g - \overline{fis} - e$	4. $c - \underline{b} - a$

2-stimmig (21 Grundformen).

Konsonanzen:

① $g - \overline{h}$	① $\underline{f} - a$
2. $\overline{h} - d$	2. $d - \underline{f}$
3. $g - d$	3. $d - a$
4. $d - \overline{fis}$	4. $\underline{b} - d$
5. $\overline{fis} - a$	5. $g - \underline{b}$
6. $d - a$	6. $g - d$
7. $a - \overline{cis}$	7. $\underline{es} - g$
⑧ $\overline{cis} - e$	⑧ $c - \underline{es}$
9. $a - e$	9. $c - g$

Bissonanzen.

Nachbarsymbole.

a) schwache Seitenverbindung:

① $\overline{h} - \overline{fis}$	① $\underline{b} - \underline{f}$
2. $\overline{h} - a$	2. $g - \underline{f}$
③ $g - \overline{fis}$	③ $\underline{b} - a$
4. $g - a$	4. $g - a$

b) starke Seitenverbindung:

① $\overline{fis} - \overline{cis}$	① $\underline{es} - \underline{b}$
2. $d - \overline{cis}$	2. $\underline{es} - d$
③ $\overline{fis} - e$	③ $c - \underline{b}$
4. $d - e$	4. $c - d$

Doppelquintsymbole (getrennte):

① $\overline{cis} - \overline{h}$	① $\underline{f} - es$
② $e - \overline{h}$	② $\underline{f} - c$
③ $\overline{cis} - g$	③ $a - \underline{es}$
④ $e - g$	④ $a - c$

1-stimmig (7 Grundformen).

① g	① a
② $\overline{h}$	② $\underline{f}$
3. d	3. d
④ $\overline{fis}$	④ $\underline{b}$
5. a	5. g
⑥ $\overline{cis}$	⑥ $\underline{es}$
⑦ e	⑦ c

b) Die Grundformen der gemischten Geschlechter d(♂) und d(♀).

7-stimmig (1 Grundform).

Trisonanz:

$d^\circ + d^+ + a^+$	$g^\circ + d^\circ + d^+$
1. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	1. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$

6-stimmig (7 Grundformen).

Bissonanz. Antinome Quint-Symbole:

$a^+ + d^\circ$	$d^+ + g^\circ$
1. $a - \overline{cis} - e - g - \underline{b} - d$	1. $d - fis - a - c - \underline{es} - g$

Trisonanzen:

$d^\circ + d^+ + a^+$	$g^\circ + d^\circ + d^+$
1. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	1. $c - \underline{es} - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$
2. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	2. $\underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$

3. $g - \underline{b} - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	3. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - \overline{fis} - a$
4. $\underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	4. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis}$
5. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - e$	5. $c - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$
6. $g - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	6. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - a$

5-stimmig (21 Grundformen).

Bissonanzen.

Nachbarsymbole.

a) Antinome Wechselsymbole:

$d^{\circ} + d^{+}$	$d^{\circ} + d^{+}$
1. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$	1. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$

b) Homonome Quintsymbole:

$d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ}$
1. $d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	1. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - d$

Antinome Quintsymbole (getrennte):

$a^{+} + d^{\circ}$	$d^{+} + g^{\circ}$
1. $a - \overline{cis} - e - g - \underline{b}$	1. $\overline{fis} - a - c - \underline{es} - g$
2. $a - \overline{cis} - e - \underline{b} - d$	2. $d - \overline{fis} - c - \underline{es} - g$
3. $a - \overline{cis} - g - \underline{b} - d$	3. $d - \overline{fis} - a - \underline{es} - g$
4. $\overline{cis} - e - g - \underline{b} - d$	4. $d - \overline{fis} - a - c - \underline{es}$
5. $a - e - g - \underline{b} - d$	5. $d - \overline{fis} - a - c - g$
6. $a - \overline{cis} - e - g - d$	6. $d - a - c - \underline{es} - g$

Trisonanzen:

$d^{\circ} + d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ} + d^{+}$
1. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - \overline{cis}$	1. $\underline{es} - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$
2. $g - \underline{b} - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	2. $c - \underline{es} - \underline{b} - \overline{fis} - a$
3. $g - \underline{b} - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	3. $\underline{es} - g - \underline{b} - \overline{fis} - a$
4. $\underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	4. $\underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis}$
5. $\underline{b} - d - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	5. $c - \underline{es} - \underline{b} - d - \overline{fis}$
6. $\underline{b} - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	6. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - \overline{fis}$
7. $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - e$	7. $c - \underline{b} - d - \overline{fis} - a$
8. $g - \underline{b} - \overline{fis} - a - e$	8. $c - g - \underline{b} - \overline{fis} - a$
9. $b - d - \overline{fis} - a - e$	9. $c - g - \underline{b} - d - \overline{fis}$

10. $g - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	10. $\underline{es} - g - \underline{b} - d - a$
11. $g - d - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	11. $c - \underline{es} - \underline{b} - d - a$
12. $g - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	12. $c - \underline{es} - g - \underline{b} - a$
13. $g - d - \overline{fis} - a - e$	13. $c - g - \underline{b} - d - a$

4-stimmig (35 Grundformen).

Bissonanzen.

Nachbarsymbole.

a) Antinome Wechsel-Verbindung:

$d^\circ + d^+$	$d^\circ + d^+$
① $g - \underline{b} - d - \overline{fis}$	① $\underline{b} - d - \overline{fis} - a$
2. $\underline{b} - d - \overline{fis} - a$	2. $g - \underline{b} - d - \overline{fis}$
3. $g - \underline{b} - \overline{fis} - a$	3. $g - \underline{b} - \overline{fis} - a$
4. $g - \underline{b} - d - a$	4. $g - d - \overline{fis} - a$
5. $g - d - \overline{fis} - a$	5. $g - \underline{b} - d - a$

b) Homonome Quintsymbole:

$d^+ + a^+$	$g^\circ + d^\circ$
① $\overline{fis} - a - \overline{cis} - e$	① $c - \underline{es} - g - \underline{b}$
2. $d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$	2. $\underline{es} - g - \underline{b} - d$
3. $d - \overline{fis} - \overline{cis} - e$	3. $c - \underline{es} - \underline{b} - d$
4. $d - a - \overline{cis} - e$	4. $c - \underline{es} - g - d$
5. $d - \overline{fis} - a - e$	5. $c - g - \underline{b} - d$

Antinome Quintsymbole (getrennte).

$a^+ + d^\circ$	$d^+ + g^\circ$
① $\overline{cis} - e - g - \underline{b}$	① $\overline{fis} - a - c - \underline{es}$
2. $\overline{cis} - e - \underline{b} - d$	2. $d - \overline{fis} - c - \underline{es}$
3. $\overline{cis} - g - \underline{b} - d$	3. $d - \overline{fis} - a - \underline{es}$
4. $a - \overline{cis} - e - \underline{b}$	4. $\overline{fis} - c - \underline{es} - g$
5. $a - \overline{cis} - g - \underline{b}$	5. $\overline{fis} - a - \underline{es} - g$
6. $a - \overline{cis} - \underline{b} - d$	6. $d - \overline{fis} - \underline{es} - g$
7. $a - e - g - \underline{b}$	7. $\overline{fis} - a - c - g$
8. $a - e - \underline{b} - d$	8. $d - \overline{fis} - c - g$
9. $e - g - \underline{b} - d$	9. $d - \overline{fis} - a - g$

10. $\overline{cis} — e — g — d$	10. $d — a — c — \underline{es}$
11. $a — \overline{cis} — g — d$	11. $d — a — \underline{es} — g$
12. $a — \overline{cis} — e — g$	12. $a — c — \underline{es} — g$
13. $a — e — g — d$	13. $d — a — c — g$

Trisonanzen:

$d^{\circ} + d^{+} + d^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ} + d^{+}$
1. $g — \underline{b} — \overline{fis} — \overline{cis}$	1. $\underline{es} — \underline{b} — \overline{fis} — a$
2. $\underline{b} — d — \overline{fis} — \overline{cis}$	2. $\underline{es} — \underline{b} — d — \overline{fis}$
3. $\underline{b} — \overline{fis} — a — \overline{cis}$	3. $\underline{es} — g — \underline{b} — \overline{fis}$
4. $\underline{b} — \overline{fis} — \overline{cis} — e$	4. $c — \underline{es} — \underline{b} — \overline{fis}$
5. $g — \underline{b} — \overline{fis} — e$	5. $c — \underline{b} — \overline{fis} — a$
6. $\underline{b} — d — \overline{fis} — e$	6. $c — \underline{b} — d — \overline{fis}$
7. $\underline{b} — \overline{fis} — a — e$	7. $c — g — \underline{b} — \overline{fis}$
8. $g — d — \overline{fis} — \overline{cis}$	8. $\underline{es} — \underline{b} — d — a$
9. $g — \overline{fis} — a — \overline{cis}$	9. $\underline{es} — g — \underline{b} — a$
10. $g — \overline{fis} — \overline{cis} — e$	10. $\overline{c} — \underline{es} — \underline{b} — a$
11. $g — d — \overline{fis} — e$	11. $c — \underline{b} — d — a$
12. $g — \overline{fis} — a — e$	12. $c — g — \underline{b} — a$

3-stimmig (35 Grundformen).

Konsonanzen:

d°, d^{+}, a^{+}	$d^{+}, d^{\circ}, g^{\circ}$
1. $g — \underline{b} — d$	1. $d — \overline{fis} — a$
2. $d — \overline{fis} — a$	2. $g — \underline{b} — d$
3. $a — \overline{cis} — e$	3. $c — \underline{es} — g$

Bissonanzen.

Nachbarsymbole.

a) Antinome Wechsel-Symbole:

$d^{\circ} + d^{+}$	$d^{\circ} + d^{+}$
① $g — \underline{b} — \overline{fis}$	① $\underline{b} — \overline{fis} — a$
② $\underline{b} — d — \overline{fis}$	② $\underline{b} — d — \overline{fis}$
3. $\underline{b} — \overline{fis} — a$	3. $g — \underline{b} — \overline{fis}$
4. $g — \underline{b} — a$	4. $g — \overline{fis} — a$
5. $\underline{b} — d — a$	5. $g — d — \overline{fis}$

6. $g - d - \overline{fis}$	6. $\underline{b} - d - a$
7. $g - \overline{fis} - a$	7. $g - \underline{b} - a$
8. $g - d - a$	8. $g - d - a$

b) Homonome Quintsymbole:

$d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ}$
1. $d - \overline{fis} - \overline{cis}$	1. $\underline{es} - \underline{b} - d$
② $\overline{fis} - a - \overline{cis}$	② $\underline{es} - g - \underline{b}$
③ $\overline{fis} - \overline{cis} - e$	③ $c - \underline{es} - \underline{b}$
4. $d - a - \overline{cis}$	4. $\underline{es} - g - d$
5. $d - \overline{cis} - e$	5. $c - \underline{es} - d$
6. $d - \overline{fis} - e$	6. $c - \underline{b} - d$
⑦ $\overline{fis} - a - e$	⑦ $c - g - \underline{b}$
8. $d - a - e$	8. $c - g - d$

Antinome Quintsymbole:

$a^{+} + d^{\circ}$	$d^{+} + g^{\circ}$
1. $a - \overline{cis} - \underline{b}$	1. $\overline{fis} - \underline{es} - g$
② $\overline{cis} - e - \underline{b}$	② $\overline{fis} - c - \underline{es}$
③ $\overline{cis} - g - \underline{b}$	③ $\overline{fis} - a - \underline{es}$
4. $\overline{cis} - \underline{b} - d$	4. $d - \overline{fis} - \underline{es}$
5. $a - e - \underline{b}$	5. $\overline{fis} - c - g$
⑥ $e - g - \underline{b}$	⑥ $\overline{fis} - a - c$
7. $e - \underline{b} - d$	7. $d - \overline{fis} - c$
8. $\overline{cis} - g - d$	8. $d - a - \underline{es}$
⑨ $\overline{cis} - e - g$	⑨ $a - c - \underline{es}$
10. $a - \overline{cis} - g$	10. $a - \underline{es} - g$
11. $a - e - g$	11. $a - c - g$
12. $e - g - d$	12. $d - a - c$

Trisonanzen:

$d^{\circ} + d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ} + d^{+}$
1. $\underline{b} - \overline{fis} - \overline{cis}$	1. $\underline{es} - \underline{b} - \overline{fis}$
2. $\underline{b} - \overline{fis} - e$	2. $c - \underline{b} - \overline{fis}$
3. $g - \overline{fis} - \overline{cis}$	3. $\underline{es} - \underline{b} - a$
4. $g - \overline{fis} - e$	4. $c - \underline{b} - a$

2-stimmig (21 Grundformen).

Konsonanzen:

① $g - \underline{b}$	① $\overline{fis} - a$
2. $\underline{b} - d$	2. $d - \overline{fis}$
3. $g - d$	3. $d - a$
4. $d - \overline{fis}$	4. $\underline{b} - d$
5. $\overline{fis} - a$	5. $g - \underline{b}$
6. $d - a$	6. $g - d$
7. $a - \overline{cis}$	7. $\underline{es} - g$
⑧ $\overline{cis} - e$	⑧ $c - es$
9. $a - e$	9. $c - g$

Dissonanzen.

Nachbarsymbole.

a) Antinome Wechselverbindung:

$d^{\circ} + d^{+}$	$d^{\circ} + d^{+}$
① $\underline{b} - \overline{fis}$	① $\underline{b} - \overline{fis}$
2. $\underline{b} - a$	2. $g - \overline{fis}$
③ $g - \overline{fis}$	③ $\underline{b} - a$
4. $g - a$	4. $g - a$

b) Homonome Quintverbindung:

$d^{+} + a^{+}$	$g^{\circ} + d^{\circ}$
① $\overline{fis} - \overline{cis}$	① $\underline{es} - \underline{b}$
2. $d - \overline{cis}$	2. $\underline{es} - d$
③ $\overline{fis} - e$	③ $c - \underline{b}$
4. $d - e$	4. $c - d$

Antinome Quintverbindung (getrennte Seiten).

$a^{+} + d^{\circ}$	$d^{+} + g^{\circ}$
① $\overline{cis} - \underline{b}$	① $\overline{fis} - \underline{es}$
② $e - \underline{b}$	② $\overline{fis} - c$
③ $\overline{cis} - g$	③ $a - \underline{es}$
④ $e - g$	④ $a - c$

1-stimmig (7 Grundformen).

① g	① a
② $\underline{b}$	② $\overline{fis}$
3. d	3. d
④ $\overline{fis}$	④ $\underline{b}$
5. a	5. g
⑥ $\overline{cis}$	⑥ $\underline{es}$
⑦ c	⑦ c

Wir wollen nun dieselben Grundformen noch in Notenschrift bringen, hierbei uns aber auf die rein tonischen und halbtonischen Geschlechter beschränken. Der Leser, der sich für die Zusammenstellung interessiert, wird sie sich leicht für die rein phonischen und halbphonischen hinschreiben können, da wir sie in Buchstaben oben mitgeteilt haben. Außerdem brauchte man nur das Notenblatt umzukehren und verkehrt von rechts nach links zu spielen, wobei die Kreuzzeichen als Erniedrigungszeichen und umgekehrt anzusehen sind.

c) In der folgenden Notenschrift bedeutet:

K = Konsonanzen. Die eindeutigen in halben Noten, die mehrdeutigen mit Viertelnoten.

B.g = Bissonanzen getrennter Akkorde im Geschlecht; die eindeutig bissonanten mit halben Noten; mit Viertelnoten, die auch trisonant sein könnten.

B.n = Bissonanzen von Nachbarakkorden der schwachen oder Nebenseite.

B.h = Bissonanzen von Nachbarakkorden der starken oder Hauptseite.

Tr. = Trisonanzen, die nie bissonant sein können.

3. = Gebilde mit drei Terztönen.

2. = Gebilde mit zwei Terztönen.

1.z = Gebilde mit dem Terzton des Zentrums.

1.h = Gebilde mit dem Terzton der Hauptseite.

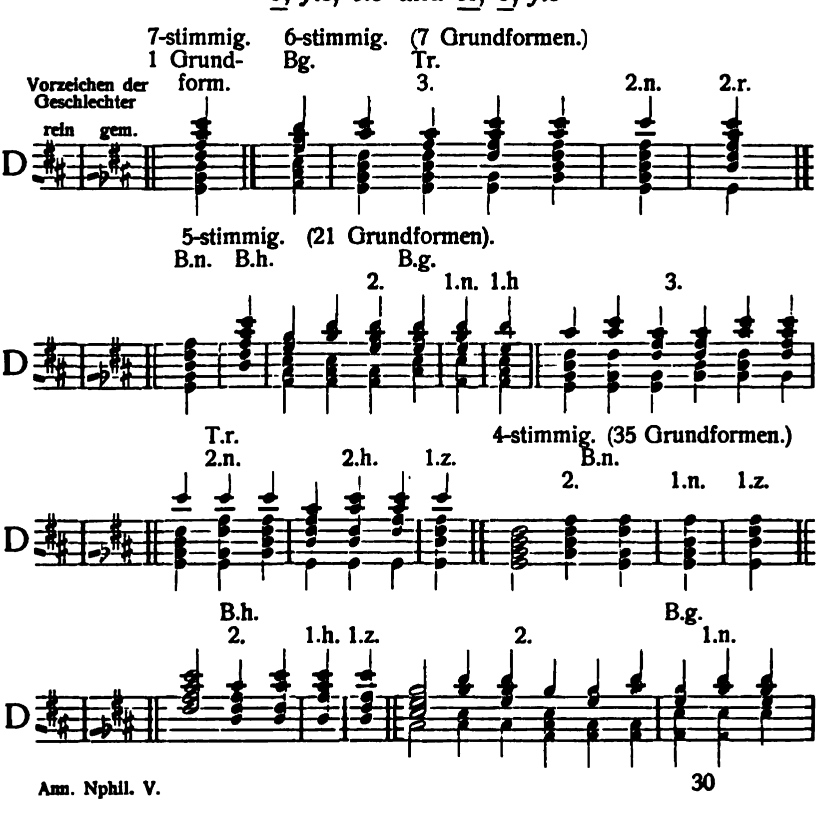
1.n = Gebilde mit dem Terzton der Nebenseite.
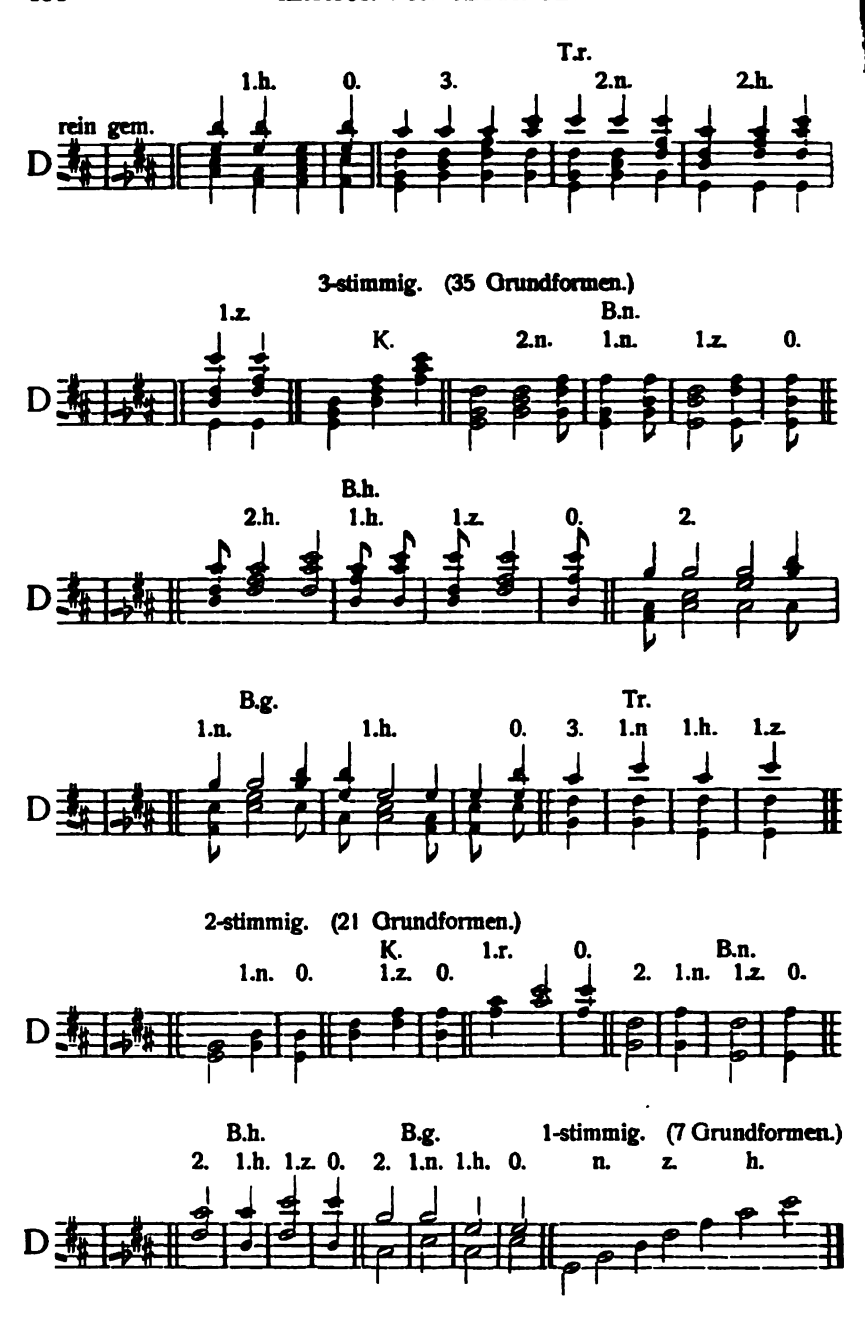
Im reinen Geschlecht sind die Terztöne:

$\overline{h}$, $\overline{fis}$, $\overline{cis}$ und $\underline{es}$, $\underline{b}$, $\underline{f}$

im gemischten Geschlecht sind die Terztöne:

$\underline{b}$, $\overline{fis}$, $\overline{cis}$ und $\underline{es}$, $\underline{b}$, $\overline{fis}$





Reine und gemischte Geschlechter haben gleiche Anzahl konsonanter und dissonanter Gebilde.

Übersicht der Grundformen der reinen und gemischten Geschlechter.

Stimmenzahl der Akkorde	Konsonanzen	Bissonanzen, Nachbarsymbole		Getrennte Symbole	Reine Trisonanzen	Summa
		Nebenseite	Hauptseite			
7					1	1
6				1	6	7
5		1	1	6	13	21
4		5	5	13	12	35
3	3	8	8	12	4	35
2	9	4	4	4		21
1	7					7
					Summa:	127

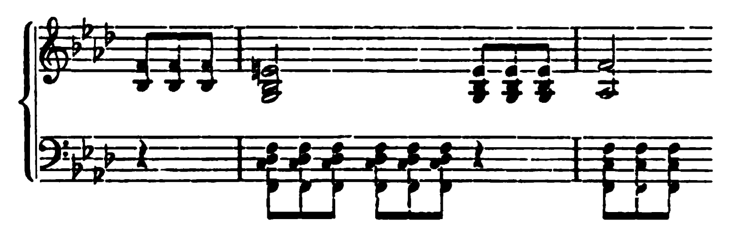
Die Zahl der Gebilde ist weit größer, wenn man die Umlagerung der Teiltöne mitnimmt. Gewöhnlich läßt man nur den tiefsten, den Baßton, als Norm gelten und beachtet nicht die Umlagerung der übrigen Stimmen. Indes ist dieses Verfahren durchaus nicht zu rechtfertigen, da alle Formen selbständige Bedeutung haben können. Auch ist Abzählung von einem tiefsten Tone aus ein ganz willkürliches Verfahren, das gegen das duale Prinzip arg verstößt. Nehmen wir zu den vorstehend gezählten und in Buchstaben und in Noten gegebenen Formen die gesamten Umlagerungen hinzu, so ergeben sich folgende Akkordformen:

Anzahl von Akkordformen in einem reinen oder gemischten Tongeschlecht:

Stimmenzahl der Akkorde.	Gestaltungsanzahl je einer Grundform	Anzahl von Grundformen	Mögliche Formen
1	1	7	7
2	2	21	42
3	6	35	210
4	24	35	840
5	120	21	2520
6	720	7	5040
7	5040	1	5040
		Summa: 127	13699

In Noten und in Buchstaben haben wir nur die hier in der dritten Rubrik gegebenen Grundformen gebracht. Es ist wohl zu beachten, daß in den 13699 Formen keine zwei einander gleich sind.

Die Übersicht der Formen bezweckt: 1. Den Kunstanalytiker auf die Mannigfaltigkeit möglicher Formen aufmerksam zu machen; 2. ästhetischen Untersuchungen als Grundlage zu dienen, sowohl hinsichtlich der Häufigkeit des Vorkommens, als auch hinsichtlich des Wohlklanges, wobei immer akustische Wirkung und ästhetische Absicht zu unterscheiden ist; 3. ist zu beachten, daß viele Formen fast niemals, andere sehr selten vorkommen, ein durchaus nicht leicht zu unterscheidendes Gebiet. Die 7-stimmigen Gebilde trifft man kaum jemals an, doch sind sie durchaus nicht unmöglich oder unmusikalisch. Von den 6-stimmigen bringt Beethoven ein treffendes Beispiel: In dem Liede „Heimkehr nach Ulster" lautet das Nachspiel:



Hier erklingt der Sechsklang
$f - c - \underline{des} - g - \underline{b} - \bar{e} = c^{+} + f^{\circ}$ aus der Leiter
$b - \underline{des} - \underline{f} - \underline{as} - c - \bar{e} - g = c(\varphi)$

Es dürfte 4. aus der Zusammenstellung hervorgehen, daß der Versuch, die Akkorde nach ihrer Stimmlage zu benennen, nur einseitig und unvollkommen ausfallen kann. Wenn die Theoretiker dabei den Grundbaß als maßgebend annehmen, so entsteht eine Verwirrung hinsichtlich des tonisch-phonischen Gegensatzes. Gleiche Gebilde bekommen ganz verschiedene Namen, ihrer Stellung nach verschiedene bekommen gleiche Namen, wie z. B. die später zu untersuchende „neapolitanische Sexte". Zu alledem kommt noch die Verwirrung in der Bezeichnung der Haupt- und der Nebenseite. Die Übersicht soll 5. auch dazu dienen, die Mehrdeutigkeit der Gebilde in Hinsicht auf Modulation zu untersuchen. Es kann 6. jede Form enharmonischem Wandel unterliegen. Hierbei treten als besonders wichtig die innerhalb des Geschlechtes eindeutigen Formen hervor. Das gilt besonders für die drei vierstimmigen und die zehn dreistimmigen Bissonanzen. Aber auch andere geben hierzu Anlaß, z. B. $a - \overline{cis} - e - g$, der gewöhnlich Dominant-Septimenakkord genannt wird, wenn *a* im Baß liegt.

7. Von besonderem Interesse sind die drei eindeutigen Gebilde der gemischten Geschlechter, deren Enharmonik besonders reich ist. Auch die Benennung aller Formen nach tonalen Gesichtspunkten, also in Beziehung aufs Zentrum, ist undurchführbar. Man denke nur daran, wie im größeren Kunstwerk das Zentrum oft lange Zeit unbestimmt bleibt. 8. Für Übungen innerhalb eines geschlossenen Gebietes mag es von pädagogischer Bedeutung sein, den Hauptgestalten Namen zu geben, allseitige Klarheit dürfte aber schwerlich zu erreichen sein. Es ist wohl verständlich, daß die Theoretiker immer wieder mit neuen Vorschlägen hervortreten, ohne allgemein Anklang zu finden. Unsere Übersicht gestattet 9. typische Hauptformen herauszusuchen, wobei indes die Umlagerungen zu beachten sind. Läßt man die 7- und die 6-stimmigen fort, so bleiben immer noch die 5-stimmigen mit 120 Gestaltungen und 2520 Gesamtformen übrig und die 4-stimmigen mit 840 Formen.

C. Die übergreifenden Geschlechter und ihre Akkorde.

Unter übergreifenden Geschlechtern verstehen wir solche, bei denen der Quinte der starken Seite noch deren Terz hinzugefügt wird, und ebenso der Unterquint der Nebenseite deren kleine Unterterz. Es entsteht hierdurch für die reinen Geschlechter des Tones *d*, die wir mit $d^{\tau}!$ und $d^{\varphi}!$ bezeichnen wollen, folgende Tonreihe:

$$d^{\tau}! = \bar{e} - g - \bar{h} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e - \overline{gis}$$
$$d^{\varphi}! = \underline{as} - c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \underline{f} - a - \underline{c}$$

Die Doppelstufe $\begin{matrix} g - \overline{gis} \\ \underline{as} - a \end{matrix}$ ist weniger bedenklich in diesem System, als die Doppelstufen $\begin{matrix} \bar{e} \\ c \end{matrix}$ und $\begin{matrix} e \\ \underline{c} \end{matrix}$. Mit $\begin{matrix} \overline{gis} \\ \underline{as} \end{matrix}$ hat die Quint des Zentralakkordes einen $\begin{matrix} \text{aufsteigenden} \\ \text{absteigenden} \end{matrix}$ Leitton erhalten. Von weit größerer Bedeutung und viel häufiger in der Kunst ist die Erweiterung der gemischten Geschlechter; wir wollen sie mit $d(\tau)!$ und $d(\varphi)!$ bezeichnen. Wir fügen der Dominantseite die Oberterz und der Regnantseite die Unterterz hinzu und lassen die Quinttöne der angehängten Akkorde fort, weil die Terztöne am besten den Charakter der Anfügung kennzeichnen.

$$d(\tau)! = \underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e - \overline{gis}$$
$$d(\varphi)! = \underline{as} - c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}$$

In meinem Harmoniesystem in dualer Entwicklung hatte ich zwei Doppelleittongeschlechter aufgestellt, um einige oft gebrauchte und schöne Bissonanzen erklären zu können. Statt dieser Doppelleitungsgeschlechter stelle ich die übergreifenden Geschlechter auf, die reicher als jene sind und mehrere vielgebrauchte und schöne Dissonanzen geben. Während vorhin bei den reinen übergreifenden Geschlechtern um ein Komma unterschiedene Töne vorkamen, treten hier zwei chromatisch verschiedene Stufen auf: $\frac{\underline{es}}{g}$ und $\frac{\overline{e}}{gis}$ sowie $\frac{c}{\underline{as}}$ und $\frac{\overline{cis}}{a}$. In der Kunst kommen solche Doppelstufen in einem Akkorde selten vor; wir wollen in unserer Betrachtung von allen Dissonanzen absehen, in denen ein und dieselbe Stufe doppelt vorkommt. Übrigens treffen die genannten Doppelstufen gerade die äußersten Enden der Geschlechter. Man bemerke noch, daß die Haupttöne $\frac{d}{d}$ und $\frac{a}{g}$ jetzt sowohl auf- als absteigende Leittöne haben.

Den Leser nicht zu ermüden, erwähnen wir nur beiläufig, daß ein übergreifendes Geschlecht 986409 Formen hat, so daß nur wenig an einer Million fehlt.

Zur Aufstellung und Untersuchung übergreifender Geschlechter bin ich geführt worden durch M. Reger: „Beiträge zur Modulationslehre", Leipzig 1904. Der Verfasser bringt hier 100 Beispiele zur Modulation in die entferntesten Tonarten. Überraschend war es mir zu sehen, daß die Reihenfolge der Beispiele sich vollkommen deckt mit meiner Verwandtschaftstafel (Band IV, Seite 324–326 und 330–331). In meinen Tabellen A, B, C, D, sind gegen 50 Verwandtschaftsbeziehungen aufgewiesen. Reger bringt 100 Beispiele. Die ersten von mir als unmittelbar verwandt bezeichneten Tongeschlechter sind ganz dieselben, die auch hier ergriffen werden; Reger erreicht die doppelte Anzahl von Beispielen, weil er von der erreichten Tonart nochmals den Fortschritt nach noch weiter entfernten Tonarten ausführt. Zu jedem Beispiel ist die Analyse hinzugefügt nach Beziehungen zum Zentrum des Geschlechtes. Sehr häufig kommt dabei der Ausdruck vor: Dominante der Dominante; dann aber auch sehr oft: „Die Neapolitanische Sexte", die sofort als verständlich dem zen-

tralen Akkorde folgt. Also zu *c*-Dur die Dominante der Dominante $d-fis-a$ und die Neapolitanische Sexte: $f-\underline{as}-\underline{des}$. Andererseits zu *c*-Moll die Neapolitanischen Sexte: $f-\overline{as}-\overline{des}$, die nach Reger dieselbe Beziehung zum Zentrum haben soll. Bei dem Versuche, das gemischte Geschlecht zu erweitern, ergaben sich sofort die Neapolitanischen Sexten, aber auch ihre dualen Gegenbilder, wie alle die anderen wichtigen Dissonanzen, die weder im reinen noch im gemischten Geschlecht möglich waren.

In den übergreifenden Geschlechtern finden wir:

in $d(\tau)$!

1. den Dominantakkord: $a^+ = a-\overline{cis}-e$
2. den Regnantakkord: $d^\circ = g-\underline{b}-d$
3. den Dominantzusatz: $e^+ = e-\overline{gis}$
4. den Regnantzusatz: $g^\circ = \underline{es}-g$
5. die Bissonanz: $g^\circ + d^\circ = \underline{es}-g-\underline{b}$
6. die Bissonanz: $a^+ + e^+ = \overline{cis}-e-\overline{gis}$
7. das antinome Doppelquintgebilde: $g^\circ + a^+ = \underline{es}-g + a-\overline{cis}$
8. das 2. Doppelquintgebilde: $d^\circ + e^+ = \underline{b}-d-e-\overline{gis}$
9. die Trisonanz: $g^\circ + d^\circ + a^+ = \underline{es}-g-\underline{b}-\overline{cis}$
10. die 2. Trisonanz: $d^\circ + a^+ + e^+$ $\underline{b}-\overline{cis}-e-\overline{gis}$

in $d(\varphi)$!

1. $c-\underline{es}-g = g^\circ$, den Regnantakkord
2. $d-\overline{fis}-a = d^+$, den Dominantakkord
3. $\underline{as}-c = c^\circ$, den Regnantzusatz
4. $a-\overline{cis} = a^+$, den Dominantzusatz
5. $\overline{fis}-a-\overline{cis} = d^+ + a^+$, die Bissonanz
6. $\underline{as}-c-\underline{es} = c^\circ + g^\circ$, die Bissonanz
7. $\underline{es}-g-a-\overline{cis} = g^\circ + a^+$, das antinome Doppelquintgebilde
8. $\underline{as}-c-d-\overline{fis} = c^\circ + d^+$, das 2. Doppelquintgebilde
9. $\underline{es}-\overline{fis}-a-\overline{cis} = g^\circ + d^+ + a^+$, die Trisonanz
10. $\underline{as}-c-\underline{es}-\overline{fis} = c^\circ + g^\circ + d^+$, die 2. Trisonanz.

Vom dritten Akkordenpaar an sind hier lauter neue Dissonanzen verzeichnet, die in gemischten Geschlechtern nicht vorkommen können, weil die übergreifenden Töne hier auf der einen oder der anderen Seite miterklingen. Doch ist die Reihe der Trisonanzen lange nicht erschöpft.

Es läge nahe, auch hier die Gesamtheit möglicher Formen kombinatorisch zusammenzustellen, doch darf das wohl dem Leser überlassen bleiben.

Die Akkorde 5 und 6 beiderseits beanspruchen besondere Aufmerksamkeit. Der Akkord 5 links wird „Neapolitanische Sexte“ genannt und denselben Namen hat man dem Akkorde 6 rechts erteilt. Im dualen System tritt der Unterschied beider deutlich hervor und die Einseitigkeit dieser Benennungen. Wir wollen den Akkord 5 links die Seitenbissonanz erster Art nennen und kurz mit N. S. I. bezeichnen, um sowohl der historischen Benennung gerecht zu werden, indem man liest: „Neapolitanische Sexte I“, oder aber „Nebenseitenbissonanz I.“ Dieser Bissonanz entspricht im halbphonischen System die Bissonanz $\overline{fis}-a-\overline{cis}$, die wir auch mit N. S. I. bezeichnen müssen, da sie im Gegengeschlecht das Gegenbild darstellt. Folgerichtig wollen wir weiter die Bissonanz $\overline{cis}-e-\overline{gis}$ im Tonischen mit N. S. II., das heißt mit „Neapolitanische Sexte 2. Art“ bezeichnen. Ihr entspricht im Phonischen die Bissonanz $\underline{as}-c-\underline{es}$, die allein praktisch gebraucht zu werden scheint; wenigstens hat diese allein einen Namen erhalten. Man sieht, daß diese Sextakkorde sich leicht und gefällig in das übergreifende System einschalten ließen. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß alle vier Sextakkorde Scheinkonsonanzen sind, die nur durch Metharmose in Konsonanzen verwandelbar sind, wo sie dann sehr schnell in weit entfernt scheinende Tonarten hineinführen. Die bissonante Deutung steht den Zentren ganz nahe. Eine kaum erträgliche Kadenz ließe sich mit diesen Seitengebilden ausführen.

Es liegt jedenfalls kein Grund vor, die Gegenbilder 5 rechts und 6 links zu vernachlässigen. Als Modulationsmittel verwandt, führen diese Akkorde zu Tongeschlechtern der dem Ausgangsgeschlecht terzverwandten Tonarten. Von diesen aus kann durch nochmalige Verwendung der N. S.-Gebilde rasch eine doppelterzverwandte obere oder untere Quintgeneration erreicht werden.

Sehr interessant ist es auch, zu sehen, daß nur in übergreifenden Geschlechtern Quadrisonanzen vorkommen können, die leitereigen sind, wie z. B.

$$\underline{es}-\underline{b}-\overline{fis}-\overline{gis}=g^{\circ}+d^{\circ}+d^{+}+e^{+} \quad \text{und} \quad \underline{as}-\underline{b}-\overline{fis}-\overline{cis}=c^{\circ}+d^{\circ}+d^{+}+a^{+};$$

die am besten nach Bissonanzen aufgelöst werden, meist mit Vorhaltcharakter. Aber auch ganz milde Quadrisonanzen sind möglich.

Wir haben vorstehend unter 7. einen Akkord gefunden, der

im tonischen und phonischen gleichlautet. Solcher Gebilde aber gibt es sehr viele und es läßt sich auf folgende Art bequem eine Übersicht über die allen beiden gemeinsamen Dissonanzen geben. Wir stellen die zwei Geschlechter in eine Reihe zusammen und merken, daß sieben Töne ihnen gemeinsam sind! Die beiden gekoppelten Geschlechter sind diese:

$$d(\tau)!$$

$$g^{\circ} \quad d^{\circ} \quad d^{+} \quad a^{+} \quad e^{+}$$

$$\underline{as} - c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis} - e - \overline{gis}$$

$$c^{\circ} \quad g^{\circ} \quad d^{\circ} \quad d^{+} \quad a^{+}$$

$$d(\varphi)!$$

Das sind 11 Töne, von denen die 9 Töne rechts das tonische, die 9 Töne links das phonische übergreifende Geschlecht bilden. Wir stellen folgende Gattungen von Akkorden zusammen, die der Leser alsdann nach Belieben in die einzelstimmigen sich entwickeln kann:

1. Gebilde, die zugleich beiden gemischten Geschlechtern angehören: Es sind das zunächst alle aus $g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a = d^{\circ} + d^{+}$ zu erhaltenden Dissonanzen und Konsonanzen. Sie können also aus unserem Notenbeispiel fürs tonische Gebiet entnommen werden, und fürs phonische gaben wir die ganze Folge von Grundformen in Buchstaben.

2. Gebilde, die zugleich leitereigen den gleichnamigen gemischten Geschlechtern sind. Es sind alle aus $d^{\circ} + d^{+} + a^{+}$ fürs tonische, und aus $g^{\circ} + d^{\circ} + d^{+}$ fürs phonische zu bildenden Akkorde.

3. Gebilde der übergreifenden Geschlechter, die nicht in den gemischten vorkommen können, aber beiden übergreifenden gemeinsam zukommen:

Es sind das alle in den vorigen noch nicht enthaltenen, aber aus den 7 gemeinsamen Tönen zu bildenden Akkorde, also aus den Tönen

$$\underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a - \overline{cis}.$$

Da nämlich $\underline{es}$ und $\overline{cis}$ nie in einem gewöhnlichen Geschlecht zugleich vorkommen, so lassen sich hier viel neue Dissonanzen aufstellen, von denen wir die wichtigen schon S. 471 genannt haben.

4. Gebilde, die in je einem übergreifenden Geschlechte vorkommen, und in den gemischten fehlen. Hierher gehören alle die Grenztöne enthaltenden Gebilde, von denen wir die wichtigsten auch schon betrachtet haben.

Beispiele für die Auflösung aller dieser Gebilde gibt es so viele, daß es füglich dem Leser überlassen bleiben kann, sich solche bei Gelegenheit aufzusuchen. Insbesondere findet man den übergreifenden Geschlechtern leitereigene Trisonanzen in Menge bei R. Wagner, wie überhaupt in der neueren Musik. Herr Capellen, auf dessen absonderliche Theorien einzugehen ich nicht den mindesten Anlaß verspüre, erschrickt vor der Trisonanz, die Wagner im Tannhäuser bringt:

$$\bar{h} - \bar{e} - g - \overline{\overline{ais}} - \overline{\overline{dis}}.$$
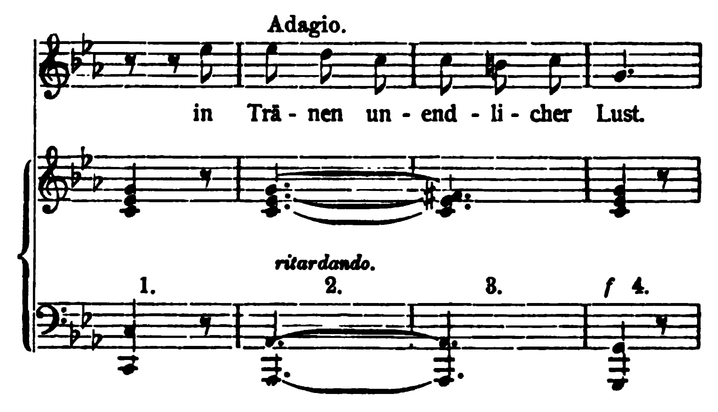
Er nennt diese Dissonanz „fast beispiellos“ und nennt sie Sirenendissonanz. Transponieren wir das Gebilde aus $\bar{h}(\varphi)!$ nach $d(\varphi)!$, so haben wir

$$d - g - \underline{b} - \overline{\overline{cis}} - \overline{fis},$$

also ganz einfach und leitereigen

$$d^{\circ} + a^{+} + d^{+}.$$

Auf eine Quadrisonanz möchte ich noch hinweisen. In Schumanns: „Ich kanns nicht fassen, nicht glauben“ kommen die Takte vor:



Die Analyse gibt Takt 1: g°. Takt 2: $c^{\circ} + g^{\circ}$, schreitet fort zu Takt 3: $\underline{as} - c - \underline{es} - \overline{fis} = c^{\circ} + g^{\circ} + d^{+}$. Das zweite Achtel: $\underline{as} - c - \underline{es} - \overline{fis} - \bar{h} = c^{\circ} + g^{\circ} + g^{+} + d^{+}$, also quadrisonant, sofort vorhaltig fortschreitend zu $c^{\circ} + g^{\circ} + d^{+}$, das sich nach g^{0} löst, aber nicht schließend.

D. Verkettung der übergreifenden Geschlechter.

Nachstehend geben wir die Verkettung der übergreifenden Geschlechter von $f^{(\tau)}!$ beginnend bis $h^{(\varphi)}!$. Es ist das eine Erweiterung der schon in Band IV, Seite 319 gegebenen Zusammenstellung für gemischte Geschlechter.

$\underline{ges}-b-\underline{des}-f-\overline{a}-c-\overline{e}-g-\overline{h} \qquad =f^{(\tau)}!$

$\underline{ges}-b-\underline{des}-f-\underline{as}-c-\overline{e}-g-\overline{h} \qquad =c^{(\varphi)}!$

$\underline{des}-f-\underline{as}-c-\overline{e}-g-\overline{h}=d=\overline{fis} \qquad =c^{(\tau)}!$

$\underline{des}-f-\underline{as}-c-\underline{es}-g-\overline{h}-d-\overline{fis} \qquad =g^{(\varphi)}!$

$\underline{as}-c-\underline{es}-g-\overline{h}-d-\overline{fis}-a-\overline{cis} \qquad =g^{(\tau)}!$

$\underline{as}-c-\underline{es}-g-\underline{b}-d-\overline{fis}-a-\overline{cis} \qquad =d^{(\varphi)}!$

$\underline{es}-g-\underline{b}-d-\overline{fis}-a-\overline{cis}-e-\overline{gis} \qquad =d^{(\tau)}!$

$\underline{es}-g-\underline{b}-d-\underline{f}-a-\overline{cis}-e-\overline{gis} \qquad =a^{(\varphi)}!$

$\underline{b}-d-\underline{f}-a-\overline{cis}-e-\overline{gis}-h-\overline{dis} \qquad =a^{(\tau)}!$

$\underline{b}-d-\underline{f}-a-\underline{c}-e-\overline{gis}-h-\overline{dis} \qquad =a^{(\varphi)}!$

$\underline{f}-a-\underline{c}-e-\overline{gis}-h-\overline{dis}-fis-\overline{ais}=e^{(\tau)}!$

$\underline{f}-a-\underline{c}-e-\underline{g}-h-\overline{dis}-fis-\overline{ais}=h^{(\varphi)}!$

Die beiden Geschlechter $d^{(\tau)}!$ und $d^{(\varphi)}!$ haben wir in die Mitte gestellt. Wie alle anderen übergreifenden Paare haben diese sieben gemeinsame Töne mit gleichen Symbolen! Sie unterscheiden sich nur noch durch die auf entgegengesetzten Seiten auftretenden Terzen $\underline{as}-c$ und $e-\overline{gis}$. Die Verkettung der gemischten Geschlechter ist in dieser Tabelle zugleich zu übersehen; man braucht nur beiderseits die angehängten Terztöne fortzulassen. Bemerkenswert erscheinen folgende Eigentümlichkeiten:

1. Der mittlere Siebenklang ist, wie erwähnt, gleichlautend.

2. Der mitterere Fünfklang kommt auch nur in den gleichnamigen Geschlechtern vor: $g-\underline{b}-d-\overline{fis}-a$ nur in den d-Tonarten, $d-\underline{f}-a-\overline{cis}-e$ nur in den a-Tonarten.

3. Der mittlere Vierklang, wie $\underline{es}-g-a-\overline{cis}$, der getrennte Seiten verbindet, und sich selbst symmetrisch entgegengesetzt ist, kommt in vier übergreifenden Geschlechtern vor, dagegen garnicht in gemischten.

4. Die dem vorigen quintverwandten Vierklänge, wie

$$c^{\circ}+d^{+}=\underline{as}-c-d-\overline{fis} \text{ und } \underline{b}-d-e-\overline{gis}=d^{\circ}+e^{+},$$

kommen auch in vier übergreifenden Geschlechtern vor, und garnicht in gemischten. Die Seitenbissonanzen wie

$$\underline{as}-c-\underline{es} \text{ und } \overline{fis}-a-\overline{cis}$$

findet man als solche nur in Quintwechseltonarten, wie $g^{(\tau)}!$ und $d^{(\varphi)}!$, sonst aber noch in $g^{(\varphi)}!$ und $d^{(\tau)}!$, während sie nur den gemischten Geschlechtern $g^{(\tau)}!$ und $d^{(\varphi)}!$ leitereigen sind.

6. Die getrennte Seiten verbindenden trisonanten Vierklänge, wie $\underline{as}-c-\underline{es}-\overline{fis}=c^{\circ}+g^{\circ}+d^{+}$, $\underline{b}-\overline{cis}-e-\overline{gis}=d^{\circ}+a^{+}+e^{+}$ gehören je drei übergreifenden Geschlechtern an und zu keinem gemischten.

7. Der übermäßige Dreiklang, wie $\underline{b}-d-\overline{fis}$ verkettet nur gleichnamige übergreifende und auch gemischte Geschlechter.

8. Alle Zweiklänge, die große Terzen bilden, kommen in je fünf übergreifenden und in je drei gemischten Geschlechtern vor.

9. Zweiklänge aus kleinen Terzen finden wir nur in drei übergreifenden und in je einem gemischten Geschlechte.

10. Jeder Einzelton der Quintgeneration, die die Tonart bezeichnet, wie

$$f,\ c,\ g,\ d,\ a,\ e,\ h, \text{ und } h,\ e,\ a,\ d,\ g,\ c,\ f,$$

verkettet acht übergreifende und auch acht gemischte Geschlechter.

11. Jeder Ton der terzverwandten Ober- oder Unterterz-Quintgeneration wie

$$\underline{as},\ \underline{es},\ \underline{b},\ \underline{f},\ \underline{c},\ g \text{ und } \overline{a},\ \overline{e},\ \overline{h},\ \overline{fis},\ \overline{cis},\ \overline{gis},$$

verkettet 5 übergreifende, und nur 3 gemischte Geschlechter.

12. Die Verkettung kann nach oben und nach unten ohne Ende fortgesetzt werden. Wir nahmen die Glieder soweit auf, als die Geschlechter den Einzelton *d* enthalten oder als Quintzusatz enthalten könnten.

13. Alle genannten Geschlechter gehören ein und derselben Quintgeneration an. Nur durch Metharmose lassen sich die anderen terzverwandten Quintgenerationen ergreifen und durch Hinzunahme des antinomen Wechsels sind alle Quintgenerationen zugänglich.

14. Durch Metharmose lassen sich von jedem übergreifenden Geschlechte aus zwei tonische und zwei phonische Tonarten ergreifen.

15. Vergleicht man die hier ergriffenen Geschlechter mit denen in der Verwandtschaftstabelle der reinen Geschlechter in Band IV, Seite 324–333, so wird keine neue Beziehung gewonnen.

Das wesentlich Neue liegt vielmehr in den Gebilden, die nur in übergreifenden Geschlechtern vorkommen können und zugleich mehreren solchen angehören.

E. Enharmonik und Modulation.

Unter Enharmonik verstanden wir die Umwandlung eines Tones in einen anderen derselben Stufe. Doch ist dieses strenger genommen nur der „enharmonische Wechsel". Enharmonik muß auf die mit dem Wechsel verbundene plötzliche Änderung der Symbole bezogen werden. Wir wollen uns hierbei auf wenige der wichtigsten Akkorde beschränken, und zwar auf die zu einer besonders wichtigen Modulation führenden. Es sind das folgende:

1. Der Dominant-Septimenakkord: $a - \overline{cis} - e - d$ und der Regnantakkord $a - c - \underline{es} - g$.
2. Der übermäßige Dreiklang $\underline{b} - d - \overline{fis}$ für ton. und phon. Geschlecht.
3. Der verminderte Septimenakkord, besser die antin. Quintverbindung: $\overline{cis} - e - g - \underline{b}$ und $\overline{fis} - a - c - \underline{es}$; hieran knüpfen wir alle den Ton d enthaltenden, enharmonisch verwandten, verminderten Septimenakkorde.
4. Der Akkord: $\underline{es} - g - a - \overline{cis}$ für beide Geschlechter.

1. Der Dominant-Septimenakkord und Regnant-Septimenakkord.

Besser hieße dieser Akkord die Hauptbissonanz der starken Seite. Wir wollen nur eine wichtige enharmonische Wandlung anführen: In der Voraussetzung, daß die Ausgangsgeschlechter im Gehör festgestellt sind, setzen wir:

$$\begin{array}{ll} a - \overline{cis} - e - g = a^{+} + g^{+} & a - \underline{c} - es - g = g^{\circ} + a^{\circ} \\ \qquad\qquad\quad \underline{\sim} \qquad\quad \underline{\sim} & \underline{\sim} \qquad\qquad\qquad\qquad \underline{\sim} \\ \underline{a} - \underline{\overline{cis}} - e - \underline{\overline{fisis}} = \overline{cis}^{\circ} \underline{+} \overline{dis}^{+} & \underline{\underline{bb}} - c - \underline{es} - g = \underline{des}^{\circ} + \underline{es}^{+} \\ gis - cis - e - gis = gis^{\circ} & \underline{as} - c - \underline{es} - \underline{as} = \underline{as}^{+} \end{array}$$

Dieser Wandel führt uns plötzlich um einen Halbton hinauf oder hinunter, und zwar immer in die nächste Oberterz- oder Unterterz-Quintgeneration. Da neben dem Quintschritt auch ein antinomer Quintschritt statthat, folgt gut $\overline{gis}^{+}$, bezw. $\underline{as}^{\circ}$.

Beide Akkorde $a - \overline{cis} - e - g$ und $a - c - \underline{es} - g$ können auch verständlich einander folgen, als Modulation aus d^{τ} nach d^{φ}.

Den Ton $\frac{g}{a}$ bloß als Zusatz zur $\frac{\text{Dominante}}{\text{Regnante}}$ anzusehen, hat keine Berechtigung, denn jedes Symbol kann bald durch einen, bald durch zwei oder drei Töne vertreten sein. Die Anzahl dieser Symbolvertreter darf nicht als wesentlich betrachtet werden.

2. Der übermäßige Dreiklang.

Die Wichtigkeit dieses Gebildes im gemischten System wurde schon früher hervorgehoben (Band IV, Seite 135). Hier soll ein Prinzip der Enharmonik dargestellt werden, das als Modulationsmittel zu beachten ist.

Der Akkord $\underline{b} - d - \overline{fis}$ besteht aus zwei großen Terzen. Auf dem 12-stufigen temperierten Instrument bilden drei große Terzen eine Oktave; anders gefaßt ist $\overline{\overline{ais}}$ die reine Terz von $\overline{fis}$, und $\overline{\overline{ais}}$ ist $\simeq \underline{b}$. Halten wir den Ton d fest, so sind folgende drei Gebilde enharmonisch verwandelbar.

$$\overline{\overline{ais}} - d - \overline{fis} = \overline{fis}^{\circ} + \overline{fis}^{+}$$
$$\underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+}$$
$$\overline{\underline{b}} - d - \underline{\underline{ges}} = \underline{b}^{\circ} + \underline{b}^{+}$$

Es kann also von d-Geschlechtern aus sofort nach der $\frac{\text{Ober-}}{\text{Unter-}}$ Terz moduliert werden. Die einfachste Auflösung im Geschlecht ist die Vorhaltsbewegung

$$\underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+} \qquad\qquad \underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+}$$
$$a - d - \overline{fis} = \quad d^{+} \qquad\qquad \underline{b} - d - g = \quad d^{\circ}$$

Hierbei ist **ein** Ton um eine Halbstufe $\frac{\text{hinab}}{\text{hinauf}}$ gegangen. Da nun temperierte Instrumente in jeder Taste enharmonisch verwandelbare Töne haben, folgt unmittelbar die Erkenntnis, daß ebensogut wie $\frac{b}{\overline{fis}}$ jeder andere der drei Töne $\frac{\text{hinab}}{\text{hinauf}}$ gehen kann; so z. B. von d-Geschlechtern aus:

$$\underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+} \qquad\qquad \underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+}$$
$$\simeq \qquad\qquad \simeq \qquad\qquad\qquad \simeq \qquad\qquad \simeq$$
$$\overline{\overline{ais}} - d - \overline{fis} = \overline{fis}^{\circ} + \overline{fis}^{+} \qquad\qquad \underline{b} - d - \underline{\underline{ges}} = \underline{b}^{\circ} + \underline{b}^{+}$$
$$\overline{\overline{ais}} - \overline{cis} - \overline{fis} = \overline{fis}^{+} \qquad\qquad \overline{\underline{b}} - \underline{es} - \underline{\underline{ges}} = \overline{b}^{\circ}$$

und auch

$$\underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+} \qquad \underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+}$$
$$\sim \quad \sim \qquad \sim \quad \sim$$
$$b-d-\underline{\overline{ges}}=\underline{b}^{\circ}\overline{+}b^{+} \qquad \overline{\overline{ais}}-d-\overline{fis}=\overline{fis}^{\circ}\overline{+}\overline{fis}^{+}$$
$$\overline{b}-d-\overline{\underline{f}}=\overline{\underline{b}}^{+} \qquad \overline{h}-d-\overline{fis}=\overline{fis}^{\circ}$$

Ein anderer Fortschritt im Geschlecht ist

$$\underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+} \qquad \underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+}$$
$$\sim \quad \sim \qquad \sim \quad \sim$$
$$b-d-\underline{\overline{ges}}=\underline{b}^{\circ}\overline{+}\underline{b}^{+} \qquad \overline{\overline{ais}}-\underline{d}-\overline{fis}=\overline{fis}^{\circ}\overline{+}\overline{fis}^{+}$$
$$\overline{b}-\underline{es}-g=\underline{es}^{+} \qquad a-\overline{cis}-\overline{fis}=\overline{cis}^{\circ}$$

Hier sind 2 Töne um einen Halbton $\frac{\text{hinauf}}{\text{hinunter}}$ gegangen; folglich kann solches mit je zwei Tönen des Dreiklanges geschehen, doch nur mittelst Enharmose;

$$\underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+} \qquad \underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+}$$
$$\sim \quad \sim \qquad \sim \quad \sim$$
$$\overline{\overline{ais}}-d-\overline{fis}=d^{+}\overline{+}(\overline{fis}^{+}) \qquad \underline{b}-d-\underline{\overline{ges}}=d^{\circ}\overline{+}(\underline{b}^{\circ})$$
$$\overline{h}-d-g=g^{+} \qquad \overline{a}-d-\overline{\underline{f}}=a^{\circ}$$

Ferner ähnlich nach:

$$\overline{h}-\overline{\overline{dis}}-\overline{fis}=\overline{h}^{+} \qquad \underline{b}-\underline{\underline{des}}-\underline{f}=\underline{f}^{\circ}$$

Diese Modulationen führen nach

$$\underline{es}^{+},\ g^{+},\ \overline{h}^{+} \text{ und } \underline{f}^{\circ},\ a^{\circ}+\overline{cis}^{\circ}$$

vorhin nach

$$\underline{b}^{+},\ d^{+},\ \overline{fis}^{+} \text{ und } \underline{b}^{\circ},\ d^{\circ},\ \overline{fis}^{\circ}$$

Auch nach

$$\underline{f}^{+},\ a^{+},\ \overline{cis}^{+} \text{ und } \underline{es}^{\circ},\ g^{\circ},\ \overline{h}^{\circ}$$

gelangt man durch zwei Halbtöne und einen Ganztonschritt $\frac{\text{hinunter}}{\text{hinauf}}$.

Viele Auflösungen führen nach neuen Bissonanzen und lassen sich ebenso wie vorhin rein formal und schematisch ausführen. Z. B: Es rücken zwei Stimmen $\frac{\text{hinunter}}{\text{hinauf}}$ und eine Stimme $\frac{\text{hinauf}}{\text{hinunter}}$, so wird

$$\underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+} \qquad \underline{b}-d-\overline{fis}=d^{\circ}+d^{+}$$

nach

$$a-\overline{cis}-g=g^{+}+a^{+} \qquad a-\underline{es}-g=a^{\circ}+g^{\circ}$$

geführt, wobei man im Geschlecht bleibt. Vollführt man ebensolche Schritte mit je zwei anderen und je dem dritten Tone aus, so treten Enharmosen auf; die Folgen erscheinen fast überraschend, aber immer gefällig, z. B.

$$\underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+} \qquad \underline{b} - d - \overline{fis} = d^{\circ} + d^{+}$$

$$\sim \quad \sim \qquad\qquad \sim \quad \sim$$

$$\underline{b} - d - \underline{\underline{ges}} = \underline{b}^{\circ} + \underline{b}^{+} \qquad \overline{\overline{ais}} - d - \overline{fis} = \overline{fis}^{\circ} + \overline{fis}^{+}$$

$$a - \underline{es} - f = f^{+} + \underline{es}^{+} \qquad h - \overline{cis} - g = h^{\circ} + \overline{cis}^{\circ}$$

wonach immer noch die Kadenz folgen muß zur Befestigung der Tonart.

Ähnlich nach:

$$h - \overline{cis} - \overline{\overline{eis}} = \overline{cis}^{+} + h^{+} \quad \text{und} \quad \underline{\underline{ces}} - \underline{es} - f = \underline{es}^{\circ} + f^{\circ}$$

Eine etwas unheimliche Ungewißheit entsteht da, wo es unbestimmt bleibt, welcher Ton enharmonisch verwandelt worden ist, eine Ungewißheit, die nur auf reingestimmten Instrumenten behoben werden kann. Wenn wir vorhin

$$\text{nach} \quad \frac{\underline{b} - d - \overline{fis}}{\overline{\overline{ais}} - \overline{cis} - \overline{fis}} \qquad \frac{h - d - \overline{fis}}{\underline{b} - \underline{es} - \underline{\underline{ges}}}$$

führten, so konnte auch verstanden werden:

$$\frac{\underline{b} - d - \overline{fis}}{\underline{b} - \underline{\underline{des}} - \underline{\underline{ges}} = \underline{\underline{ges}}^{+}} \quad \text{und} \quad \frac{\underline{b} - d - \overline{fis}}{\overline{\overline{ais}} - \overline{dis} - \overline{fis}}$$

In beiden Fällen hat ein Ton die Stimmung gehalten, dort war es der Ton $\frac{\overline{fis}}{\underline{b}}$, hier der Ton $\frac{\underline{b}}{\overline{fis}}$. — Solche Ungewißheiten bergen nicht geringe Schwierigkeiten; der Komponist muß es empfinden, welcher Ton die Stimmung festhält.

Wenn wir hier den dualen Gegensatz durchgeführt haben, so muß doch darauf hingewiesen werden, daß alle Auflösungen der einen Seite links sich auch auf der anderen Seite rechts ausführen lassen.

$\overline{\overline{\overline{cisis}}}$
$\overline{\overline{ais}}$
$\overline{fis}$
d
$\underline{b}$
$\underline{\underline{ges}}$
$\underline{\underline{\underline{eses}}}$

Die überaus reiche Enharmonik des übermäßigen Dreiklanges zeigt beistehendes Stück aus der Buchstabentonschrift (Band II, Seite 382). Wenn $\underline{b}$, d oder $\overline{fis}$ festbleiben, können die Wandlungen von

$$\underline{\underline{\underline{eses}}},\ \underline{\underline{ges}},\ \underline{b} \text{ bis } \overline{fis},\ \overline{\overline{ais}},\ \overline{\overline{\overline{cisis}}}$$

reichen. Die äußersten Grenztöne sind hier auch noch enharmonisch gleich und entsprechen der Taste *d*.

3. Der verminderte Septimenakkord.

Er besteht aus Teilen der Seiten gemischter Geschlechter. Es ist
$\overline{cis}-e-g-\underline{b}=a^{+}+d^{\circ}$, $\overline{fis}-a-c-\underline{es}=d^{+}+g^{\circ}$

In temperierter Stimmung kann es nur drei solcher Akkorde geben; der dritte ist
$g^{+}+c^{\circ}=\bar{h}-d-f-\underline{as}$ enharmon. $=\overline{gis}-h-d-\underline{f}=e^{+}+a^{\circ}$

Beide Symbole weichen von den Bestandteilen des Vierklanges ab, eine Eigenheit, die keinem andern Vierklang zukommt. In reiner Stimmung ist der Akkord sich selbst symmetrisch entgegengesetzt, wie aus den Schwingungsfrequenzen der Töne sich ergibt; es ist:

$\frac{15}{16}:\frac{9}{8}:\frac{4}{3}:\frac{8}{5}$ gleich $\frac{3}{2}$ mal dem reciprokem Werte $\frac{5}{8}:\frac{3}{4}:\frac{8}{9}:\frac{16}{15}$,
also die Schw.-Frequ. von $\overline{cis}-e-g-\underline{b}=\frac{3}{2}(\overline{fis}-a-c-\underline{es})$.

Da der Akkord, temperiert, aus drei gleichen Stufen besteht, so kann wie beim übermäßigen Dreiklange, so auch hier, ein mechanisches Verfahren bei der Modulation eingeschlagen werden. Lassen wir einen Ton, z. B. $\frac{\underline{b}}{\overline{fis}}$ um einen Halbton $\frac{\text{hinab-}}{\text{hinauf-}}$ steigen, so erhalten wir den $\frac{\text{Dom.-}}{\text{Regn.-}}$Akkord des d-Geschlechtes. Man kann also jeden Ton des Vierklanges $\frac{\text{hinab}}{\text{hinauf}}$führen, man wird immer einen $\frac{\text{Dom.-}}{\text{Regn.-}}$Akkord erhalten, doch kann das bei den anderen Tönen nicht ohne Enharmose geschehen. Das erklärt sich beim Anblick der reingestimmten Akkorde, denn die vier Töne haben ganz verschiedene Stellung. Wir wollen die vier Paar Auflösungen mit den nötigen Enharmosen zusammenstellen:

$$\begin{array}{ll}
\overline{cis}-e-g-\underline{b}=a^{+}+d^{\circ} & \overline{fis}-a-c-\underline{es}=d^{+}+g^{\circ} \\
\overline{cis}-e-g-a=a^{+}+d^{\circ} & g-a-c-\underline{es}=g^{\circ}+d^{+} \\
d-\overline{fis}-a=d^{+} & g-\underline{b}-d=d^{\circ}
\end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\overline{cis} & - & e & - & g & - & \underline{b} & = & a^{+}+d^{\circ} \\
 & & \sim & & & & \overline{\sim} & & \overline{\sim} \\
\overline{cis} & - & \bar{e} & - & g & - & \overline{\overline{ais}} & = & \overline{fis}^{+}+h^{\circ} \\
\overline{cis} & - & \bar{e} & - & \overline{fis} & - & \overline{\overline{ais}} & = & \overline{fis}^{+}+\bar{h}^{\circ} \\
 & & \overline{\overline{dis}} & - & \overline{fis} & - & \bar{h} & = & \bar{h}^{+}
\end{array}
\qquad
\begin{array}{ccccccccc}
\overline{fis} & - & a & - & c & - & \underline{es} & = & d^{+}+g^{\circ} \\
\overline{\sim} & & & & \sim & & & & \\
\underline{\underline{ges}} & - & a & - & \underline{c} & - & \underline{es} & = & \underline{b}^{\circ}+\underline{f}^{+} \\
\underline{\underline{ges}} & - & \underline{b} & - & \underline{c} & - & \underline{es} & = & \underline{b}^{\circ}+\underline{f}^{+} \\
 & & \underline{f} & - & \underline{b} & - & \underline{\underline{des}} & = & \underline{f}^{\circ}
\end{array}$$

$\overline{cis} - e - g - \underline{b} = a^+ + d^\circ$	$\overline{fis} - a - c - \underline{es} = d^+ + g^\circ$
$\sim$	
$\underline{des} - \underline{es} - g - \underline{b} = \underline{es}^+ + \underline{as}^\circ$	$\overline{fis} - a - \overline{cis} - \overline{dis} = \overline{cis}^\circ + \overline{gis}^+$
$c - \underline{es} - \underline{as} = \underline{as}^+$	$\overline{gis} - \overline{cis} - e = \overline{gis}^\circ$

$\overline{cis} - e - g - \underline{b} = a^+ + d^\circ$	$\overline{fis} - a - c - \underline{es} = d^+ + g^\circ$
$\sim \quad \sim \quad \sim$	$\sim \quad \sim \quad \sim$
$\underline{des} - \bar{e} - g - b = c^+ + f^\circ$	$fis - a - \underline{c} - \overline{\overline{dis}} = e^\circ + h^+$
$c - \bar{e} - g - b = c^+ + f^\circ$	$fis - a - \underline{c} - e = e^\circ + h^+$
$c - f - \bar{a} = f^+$	$\underline{g} - h - e = h^\circ$

Die Enharmosen sind in allen vier Fällen verschieden; nur temperiert sehen sie ganz gleich aus. Die Auflösungen führen nach den

tonischen Geschlechtern von	phonischen Geschlechtern von
$f, \underline{as}, \bar{h}, d$	$d, \underline{f}, \overline{gis}, h$

Es können aber auch mehrere Töne um halbe oder ganze Stufen hinauf und hinunter geführt werden, und findet man in einer Art gefällige Fortschreitungen, so wird man noch drei andere nach der obigen Regel finden, und zu diesen vier neuen Auflösungen wieder vier neue Gegenbilder.

Die einem Tone, etwa *d*, angehörenden vier Akkorde sind folgende:

Akkorde	Symbole	gehörig zu den Tonarten halbton.	gehörig zu den Tonarten halbphon.
1. $\overline{\overline{eis}} - \overline{gis} - \bar{h} - d$	$= \overline{cis}^+ + \overline{fis}^\circ$	$\overline{cis}$	$\overline{fis}$
2. $\overline{gis} - h - d - \underline{f}$	$= e^+ + a^\circ$	e	a
3. $\bar{h} - d - f - \underline{as}$	$= g^+ + c^\circ$	g	c
4. $d - \underline{f} - \underline{as} - \underline{\underline{ces}}$	$= \underline{b}^+ + \underline{es}^\circ$	$\underline{b}$	$\underline{es}$
		Töne der verm. Sept.-Akkorde in $d^{(\tau)}$	$d^{(\varphi)}$

Die vier mit dem Tone *d* verbundenen verminderten Septimenakkorde oder antinomen Quint-Symbolakkorde sind Bestandteile von acht Tonarten, deren Namen in den beiden Akkorden der gemischten Geschlechter des Tones *d* enthalten sind.

Unmittelbar verständlich können sich immer verminderte Sept.-Akkorde folgen, da sie quintverwandt sind, z. B.:

1. $d - \underline{f} - \overline{gis} - h = e^{+} + a^{\circ}$ $\quad f - \underline{as} - \overline{h} - d = c^{\circ} + g^{+}$
2. $\overline{cis} - e - g - \underline{b} = a^{+} + d^{\circ}$ $\quad \overline{fis} - a - c - \underline{es} = g^{\circ} + d^{+}$
3. $c - \underline{es} - \overline{fis} - a = d^{+} + g^{\circ}$ $\quad g - \underline{b} - \overline{cis} - e = d^{\circ} + a^{+}$
4. $\overline{h} - d - f - \underline{as} = g^{+} + c^{\circ}$ $\quad \overline{gis} - h - d - \underline{f} = a^{\circ} + e^{+}$

Die Reihe $\frac{\text{links}}{\text{rechts}}$ wird am besten $\frac{\text{phonisch}}{\text{tonisch}}$ abgeschlossen. Statt des vierten Akkordes kann auch der erste wiederkehren; alsdann wird er doppelt vorgreifend erscheinen und die zwischenliegenden Symbole als Auflösung verlangen.

Eine ganz andere, sehr häufig angewandte Auflösung hat den Charakter des Vorhaltes. Es ist:

$$c - \overline{dis} - \overline{fis} - a - c = c^{+} + (d^{+}) + (h^{+})$$
$$c - \overline{e} - g - c = c^{+}$$

Es sind hier zwei partielle Fortschritte zu erkennen, die den Hörer veranlassen, auf das Dasein von $\overline{e}$ und g hinzuweisen; so in Schubert: „Am Meer", der erste Takt.

Beispiele für anderweitige Auflösungen findet man besonders leicht in Bachs Chorälen.

Man beachte noch die Enharmonik dieses Akkordes in unserer Buchstabentonschrift.

$d^{\circ} + a^{+}$

				$\overline{\overline{ais}}$		
		$\overline{h}$		$\boxed{\overline{cis}}$	$\overline{gis}$	
f	c	$\boxed{g}$	d°	a^{+}	$\boxed{e}$	h
	$\underline{as}$		$\boxed{\underline{b}}$	$\underline{f}$		
		$\underline{\underline{ces}}$				

$g^{\circ} + d^{+}$

				$\overline{\overline{eis}}$		
		$\overline{h}$	$\boxed{\overline{fis}}$		$\overline{gis}$	
f	$\boxed{c}$	g°	d^{+}	$\boxed{a}$		h
	$\underline{as}$	$\boxed{\underline{es}}$		$\underline{f}$		
		$\underline{\underline{ces}}$				

In beiden Schemen findet man die Enharmonik eines Tones, z. B. für d heraus; es sind je vier rösselsprungartig verbundene Felder, die jedesmal die beiden Symbolbuchstaben einschließen, die zugleich die Tonarten angeben, in denen der Akkord vorkommt. Wollte man die Enharmonik aller vier Töne aufnehmen, müßte das Schema nur wenig erweitert werden nach allen vier Seiten.

4. Die antinome Doppelquintverbindung.

Wir sahen schon, daß der sich selbst symmetrisch entgegengesetzte Vierklang nicht schließend sich auflösen läßt, da notwendig eine vorgreifende Folge eintreten muß, daher erst

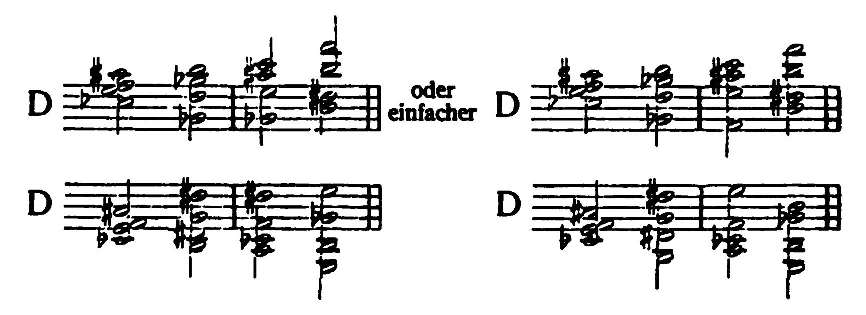
$$\begin{array}{ll} \underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+} & \qquad \underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+} \\ d - g - \underline{b} - d = d^{\circ} & \qquad d - \overline{fis} - a - d = d^{+} \\ d - \overline{fis} - a - d = d^{+} & \qquad d - g - \underline{b} - d = d^{\circ} \end{array}$$

befriedigend schließen kann. Auch ist verständlich, warum

$$\begin{array}{ll} \underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+} & \qquad \underline{es} - g - a - \overline{cis} = g^{\circ} + a^{+} \\ d - \underline{f} - a - d = a^{\circ} & \qquad d - g - \overline{h} - d = g^{+} \end{array}$$

nicht schließen kann, denn der Doppelquintschritt verlangt Fortsetzung. Die Auflösung links nannte Helmholtz eine „unverstandene Reihe der alten Tongeschlechter", was wohl schwerlich zutrifft, da diese nie $\underline{es}$ und $\overline{cis}$ zugleich brachten.

Unser Akkord ist wenig zu enharmonischen Wandelungen geeignet, dagegen lassen sich innerhalb des Systems Auflösungen nach Scheinkonsonanzen aufstellen:



Eine Modulation nach $\frac{b^{\tau}}{fis^{\varphi}}$ macht sich besonders gut, wenn die vorstehenden Scheinkonsonanzen

$$\underline{b} - \underline{f} - \underline{b} - d = d^{\circ} + a^{\circ}, \quad \overline{h} - \overline{fis} - \overline{h} - d = g^{+} + d^{+}$$

erst als solche behandelt worden sind, wie es in vorstehenden Beispielpaaren geschehen ist — dann nochmals dieselben Scheinkonsonanzen folgen läßt, und sie dann in die Konsonanzen $\frac{b^{+}}{fis^{\circ}}$ umwandelt durch Metharmose, die durch die Folgen erzwungen wird, sei es, daß man nach $\frac{b^{\tau}}{fis^{\varphi}}$ oder $\frac{es^{\tau}}{cis^{\varphi}}$ modulieren will. Auch

eine Modulation in die den Ausgangsgeschlechtern nahen g^{φ}, a^{τ} machen sich besonders melodiös und gut, doch bleibt alsdann die Scheinkonsonanz als Bissonanz bestehen.

F. Die Harmonisierung der reinen und der gemischten Geschlechter.

Die Tonleitern können mit den konsonanten Gebilden begleitet werden; alsdann folgen sich immer direkt verständliche Symbole; nur von der sechsten zur siebenten Stufe folgen sich vorgreifende Symbole, deren Zwischenakkord befriedigend die achte Stufe schließend begleitet.
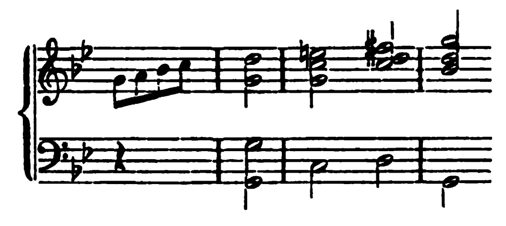
Gemischte Geschlechter haben ganz dieselben vorgreifenden Folgen an derselben Stelle.

Eine Schwierigkeit bereitete die sechste Stufe *e* in der sogenannten aufsteigenden Moll-Skala

$$g—a—\underline{b}—c—d—e—\overline{fis}—g.$$

Der Ton *e* ist gewaltsam eingeschoben worden in „melodischer" Führung. Da diese Stufe eigentlich $\underline{\overline{es}}$ heißt, das dem g°-Akkord angehört als wichtigstem Regnant-Akkord, so widerspricht diese Leiter dem Mollgeschlecht und es erscheint das $d(\varphi)$-System noch mehr tonisiert, um nicht zu sagen: verstümmelt. Hat man *e* als Ton eingeführt, so muß nachträglich das Symbol dazu gefunden werden; auch muß entschieden werden, ob es *e* oder $\bar{e}$ heißen soll. Letzteres gäbe ein c^{+} in konkordanter Stimmung, während *e* das unmögliche Gebilde *a—c—e* in pythagoräischer Stimmung zeitigen würde.

Spielt man

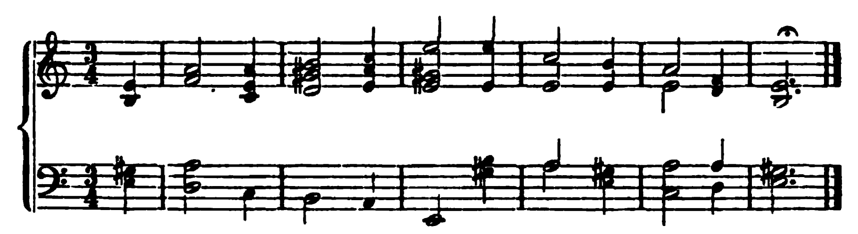


so schreit der Akkord c^{+} einem entgegen; er klingt mindestens wie eine Ausweichung – und das soll doch in einer **fundamentalen** Tonleiter nicht stattfinden. Greift man statt c^{+} $a—\underline{\bar{c}}—e$, so muß der Ton *c* seine Stimmung um ein Komma erhöhen, also
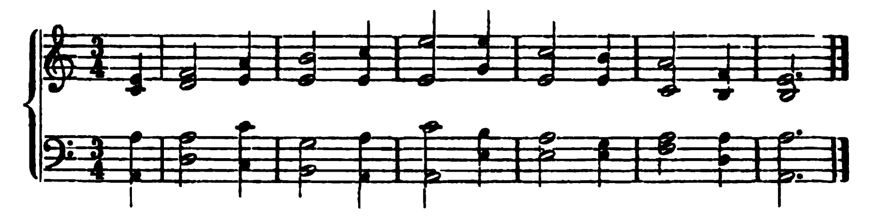
anders erklingen als kurz zuvor auf der vierten Stufe, wo das *c* noch dem Symbol g° entspricht. Es soll nicht die Zulässigkeit dieser Leiter geleugnet werden, es gilt aber zu erkennen, daß sie leiterfremd ist und jedenfalls eine Schwierigkeit in der Intonation von *c* und von *e* bedingt. –

Die Verstümmelungen der Melodien zu gunsten gemischter Geschlechter kommen am häufigsten bei Bearbeitung fremder Volksweisen vor; aber auch, wenn die Melodie treu festgehalten wird, verkennt man oft ihren Charakter, begleitet sie mit leiterfremden Harmonien, behandelt sogar phonische Melodien tonisch.

Eine dorische Melodie begleitet Fr. Bellermann zum Teil mit tonischen Akkorden!
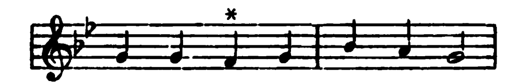


Dies soll die Begleitung zum Gesang des Olympos sein, der den Lichanos *g* ausläßt; in allen Harmonien hört man das $\overline{gis}$. In folgender Behandlung sind nur die rein phonischen Symbole von $\bar{e}^{\circ}$ benutzt:



In meinem „Harmoniesystem in dualer Entwicklung" habe ich mehrere Beispiele angeführt aus der Sammlung schottischer und irischer Lieder von Beethoven. Ohne diese hier zu wiederholen, will ich nur das wichtigste hervorheben. – Es ist fast immer der Lichanos *g* im Geschlecht $\bar{e}^{\circ}$, an dem gescheitert wird. Das europäische Ohr verlangt $\overline{gis}$. Bringt nun die Melodie das *g*, so wird entweder *g* in $\overline{gis}$ verwandelt, – oder – was bei Beethoven meist geschieht, die Melodie wird statt in $\bar{e}^{\circ}$, in der Paralleltonart c^{+} harmonisiert. Ganz besonders schwer trifft dieser Vorwurf die Lieder: „Mir träumt, ich lag wo Blumen springen"

in dem vielleicht auch noch die Melodie chromatisch verändert worden ist. Ferner: „Hin fahrt Frohsinn und Freuden“ geht in *ā*ᵠ, Beethoven nimmt sie in *f*ᵗ, — „die Sonne sinkt in Ettricks Tal“ ist ein *ē*ᵠ; Beethoven begleitet sie mit *c*ᵗ und bringt plötzlich am Schluß den *ā*-Moll-Akkord. Das Lied: „Trüb, trüb ist mein Auge, wie Tau einst so klar“, geht sicher in *fis*ᵠ, Beethoven behandelt sie mit *d*ᵗ, weil gleich von Anfang an der Ton *a* in der Melodie vorkommt und der Leitton *ais* zu *h*-Moll hier unmöglich ist. Das ganze Lied hat seinen Charakter eingebüßt.

Der chromatische Dusel in den meisten Chorälen ist unerträglich, der Beispiele ließen sich Hunderte anführen, und selbst die Melodien sind verunstaltet worden; man denke an: „Wer nur den lieben Gott läßt walten“ oder „O Haupt voll Blut und Wunden“ oder „Höchster Priester, der Du Dich“, dessen Melodie lautet:



Hier wird nun *fis* statt *f* geschrieben!

Die Einführung von *gis* in *ā*-Moll soll schon im Jahre 1322, wie Helmholtz berichtet, vom Papste Johann XXII. gerügt worden sein! Auch Helmholtz meint, diese Änderung „habe die Mannigfaltigkeit der alten Tonarten arg beeinträchtigt.“

G. Kunstanalyse.

Die Analyse eines Kunstwerkes besteht aus drei Tätigkeiten, die gesondert voneinander ausgeführt werden können, aber auch wesentlich untereinander zusammenhängen. Sie verfolgen sämtlich den Zweck, das Wesen dessen klarzustellen, was man das Verstehen der Musik zu nennen pflegt. Dieses Verstehen beruht auf drei gesonderten psychischen Vorgängen und zwar:

1. im Empfinden der Akkordverwandtschaft bei jedem Fortschritt. Die Regeln verständlicher Akkordfolge auf Grund der Erfahrung sind festzustellen. Sie stützen sich auf die Symbolik konsonanter Gebilde; die Symbolik der dissonanten stützt sich ganz ebenso auf diese Symbolik; das erste Stadium der Kunstanalyse ist daher die **symbolische Analyse.**

2. Auf Grund der Symbolik sind die Tongeschlechter aufgebaut worden. Wir unterschieden reine, gemischte und übergreifende Geschlechter. Diese unterliegen dem Prinzipe der Tonalität und Phonalität, demgemäß alle Konsonanzen und Dissonanzen auf ein gemeinsames Zentrum bezogen sind. Der Kürze wegen kann man die Beziehung auf ein Zentrum die **„tonale Analyse"** nennen, indem hiermit zugleich die Beziehung im phonischen Geschlecht verstanden sein soll.

3. Das dritte Gebiet der Kunstanalyse ist die **ästhetische Kennzeichnung** sowohl des ganzen Kunstwerkes, wie auch aller seiner Teile. Es umfaßt indeß nicht blos den Ausdruck für die hervorgerufenen Stimmungen, sondern auch die Kennzeichnung des Schönen und Unschönen im Einzelnen, daher eine Begründung sowohl aus der symbolischen als aus der tonalen Analyse herzuholen ist. Es ist die ästhetische Wirkung oft in der Form der Dissonanz und ihrer Auflösung zu sehen.

Die Symbolik hat oft höhere Bedeutung für die ästhetische Analyse, als die tonale Beziehung, die bisher allein Geltung gefunden hat, denn letztere kann zeitweise ganz fehlen, wodurch der Charakter der Ruhelosigkeit entsteht; die Symbolik dagegen versagt niemals; sie muß stets die Verständlichkeit ermitteln lassen, sie darf nie versagen. Sie spielt da, wo alle tonale Bestimmung schwindet, den Angelpunkt für die Kritik. Das Fehlen symbolischer Verwandtschaft kann bisweilen eine beabsichtigte Wirkung haben, z. B. wenn das Schreckliche, Überraschende, Unvermittelte Darstellung finden soll. Solche Teile des Kunstwerkes können unmusikalisch erscheinen ohne eine ästhetische Wirkung gänzlich einzubüßen, doch treten sie meist absichtlich aus dem musikalisch Verständlichen heraus. Sie bewegen sich an den äußersten Grenzen der sogenannten Tonmalerei.

Zunächst sind immer die formalen Teile zu erledigen. Zu diesem Zwecke dienen zugleich tonale und symbolische Gesichtspunkte. Blickt man nämlich auf unsere Verwandschaftstabellen A, B, C und D auf Seite 324 bis 333 in Band IV zurück, so findet man dort Beides zugleich dargestellt, denn die Akkorde sind nach Symbolen geordnet, die man sofort herausliest und zugleich ersieht man überall sofort die tonale Stellung eines jeden Symboles, sowohl für das Ausgangsgeschlecht als auch für das durch Modulation zu ergreifende. Dieselben Tabellen bergen auch sämtliche Dissonanzen, wie wir sie für reine und ge-

mischte Geschlechter wenigstens für die Grundformen gebracht hatten.

Die Bissonanzen sind dort durch Unterstreichung mit einem feinen Strich gekennzeichnet. Sie sind es, die nur durch Metharmose in Konsonanzen neuer Tongeschlechter umgewandelt werden können. Die ursprünglich konsonanten Akkorde sind durch **fette** Unterstreichung kenntlich gemacht. Bei diesen Metharmosen ist zu beachten, daß eine tonische / phonische Konsonanz immer in eine doppeltphonische / doppelttonische Bissonanz sich umwandelt; hierbei gelangt man stets aus einer Quintgeneration in die terzverwandte Quintgeneration. Da wo feinere und **fettere** Unterstreichungen einander gegenüberstehen, ist solche Metharmose unvermeidlich. Auch die tonale Beziehung tritt dadurch sofort in die Augen. Man kann zur Übung im Modulieren in ähnlicher Absicht, wie das M. Reger in seinen Beiträgen zur Modulationslehre hübsch durchgeführt hat, sich vor unsere Tabellen setzen und nach der Reihe in alle anderen Tongeschlechter hinüber modulieren. Wenn Reger für jede Tonart, die erreicht werden soll, nur einen Weg vorschlägt und diesen als den einfachsten hinstellt, so kann man aus unserer Tabelle sofort mehrere gleichschnell ans Ziel führende Wege überblicken. Zudem unterscheidet Reger nicht ob er z. B. nach *a*-Dur oder nach $\bar{a}$-Dur moduliert hat; die Tabelle zeigt, daß die Wege in beiden Fällen ganz verschieden sind.
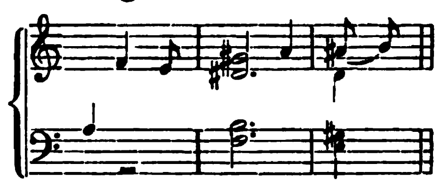
Es ist ferner zu ersehen, daß jedes Gebilde in mehreren Geschlechtern vorkommt, daher ein und derselbe Akkord in ganz verschiedenen tonalen Beziehungen vorgefunden wird, und zwar ist kein einziger Fall dem anderen gleich!

Wenn vorhin gesagt wurde, daß oft die tonale Beziehung schwindet, so tritt dafür immer die symbolische Bestimmung als Prüfstein dessen was verständlich ist, ein. Es kann nämlich bald eine Ausweichung das augenblickliche Zentrum als unbestimmt erscheinen lassen, bald tritt ein hastiges Vorwärtsdrängen der Akkordfolgen ein, so daß lange Zeit hindurch ein Zentrum fehlt. Hierzu kommt, daß heute mehr als früher übergreifende Geschlechter mit ihren schönen Dissonanzen beliebt sind. Dahin zielen auch die so häufig wiederkehrenden historischen Namen, wie die Neapolitanische Sexte, wohl auch die dorische Sexte, lydische Quarte u. a. Es wäre gut, solche Namen zu vermeiden, sobald man in reiner

Stimmung analysiert, denn die Alten hatten nur Quintenstimmung, während die genannten Intervalle heute in reiner Stimmung darzustellen sind; es ist ein Mißbrauch der alten Namen, und die Verwirrung, die zwischen griechischen und Kirchentonarten herrscht, wird hier nicht beachtet. Eine lydische Quarte z. B. kann doch nur *c—fis* sein; aber dieses Intervall kommt in der Kunst schlechterdings niemals vor, es kann nur $c-\overline{fis}$ vorkommen. Ob die dorische Sexte *a—fis* oder $a-\overline{fis}$ heißt, ist bis heute noch unentschieden, wie wir vorhin gesehen haben.

Wir haben die interessanten vier Neapolitanischen Sexten in den übergreifenden Geschlechtern an den Ort verwiesen, der ihnen zukommt; dem Leser möchten wir es überlassen, die Verwandtschaftstabellen A, B, C und D zu erweitern, im Sinne der Verkettung, die wir Seite 475 vornahmen. Wer alsdann zur Übung modulieren will, wird auch auf die vielen schönen neuen Dissonanzen der übergreifenden Geschlechter hingewiesen.

Als Beispiel für die formale Kunstanalyse nehmen wir die ersten Takte von R. Wagners „Tristan und Isolde". Sie lauten:



In welcher Tonart bewegen sich diese Akkorde? Ich bitte den Leser zu analysieren ehe er das Folgende liest! Dem Vorzeichen nach sollte man *a*-Moll vermuten, allein bei Wagner sich nach Vorzeichen zu richten, wäre ein törichtes Beginnen. Ich finde in Mayrbergers Analyse die Behauptung, es läge *E*-Molldur vor, das soll wohl heißen: $e(\tau)$. Zunächst ist klar, daß nur die Wahl zwischen $e(\varphi)$ und $e(\tau)$ denkbar ist. Wir wollen den Tönen $\overline{dis}$ und $\overline{ais}$ gerecht werden; sie errinnern an unsere übergreifenden Geschlechter, $e(\varphi)!$ und $e(\tau)!$. Ersteres ergebe die Seitenverkettung

$$\underset{d^{\circ}}{d-\underline{f}}-a-\underset{e^{\circ}}{\underline{c}}-e-\underset{e^{+}}{\overline{gis}}-h-\underset{h^{+}}{\overline{dis}},$$

wo wir sogleich die Symbole hinzugefügt haben. Man sieht, daß alle Töne, die oben vorkommen, hier leitereigen sind. Selbst der plötzlich ergriffene Ton *d* widerspricht nicht dem vorliegenden Schema, denn der Schluß

$$e-\overline{gis}-h-d$$

hat ganz und gar den Charakter eines Dominantakkordes, der nach $a-\underline{c}-e = e^{\circ}$ aufgelöst werden könnte. Unser Schema zeigt die symbolische Stellung aller hier vorkommenden Töne. Es ist dabei

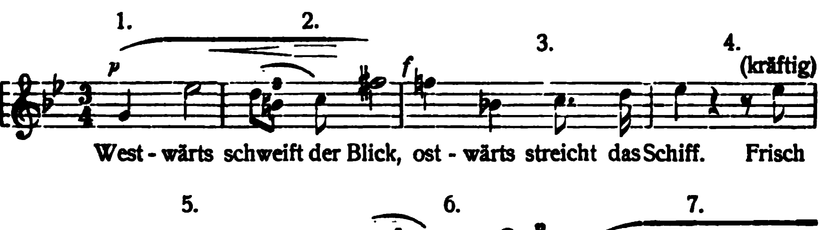
$$\underline{f}-h-\overline{dis}-\overline{gis} = a^{\circ} + e^{+} + h^{+}$$
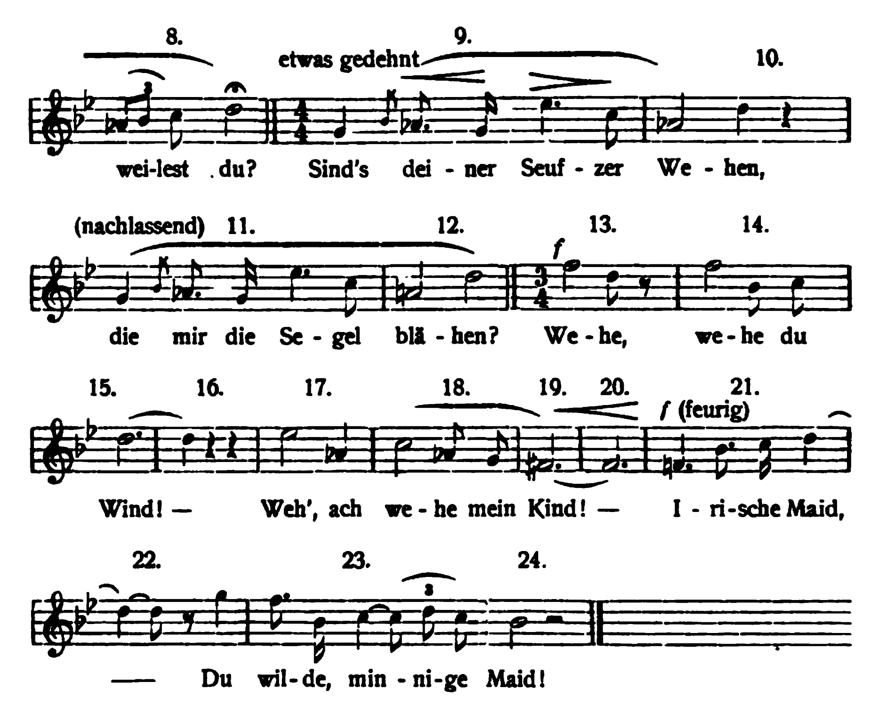
eine schöne Trisonanz, die sich vorhaltartig nach $\underline{f}-h-\overline{dis}-a = a^{\circ} + h^{+}$ auflöst; es folgt hierauf die Trisonanz $e-\overline{gis}-d-\overline{ais} = e^{+} + a^{\circ} + fis^{+}$, die mit Kraft einsetzt und sich vorhaltmäßig nach $e-\overline{gis}-d-h-$ auflöst. Der Ton *d* indeß gibt der Folge den Charakter einer Modulation und das liegt daran, daß soeben $\overline{dis}-\overline{gis}$ erklang; dadurch ist man versucht, $e^{(\tau)}$ als Geschlecht zu empfinden. Man kann das dadurch beweisen, daß man *d* und $\overline{ais}$ ausläßt und sofort $e-\overline{gis}-h-e-$ greift, und dieser *e*-Akkord erscheint einem als Zentrum. Hierbei muß bemerkt werden, daß auch $\overline{ais}$ zum übergreifenden Geschlecht $e^{(\tau)}!$ gehört. Es liegt somit der ganzen kleinen Folge die Verkettung von $e^{(\tau)}!$ und $e^{(\varphi)}!$ zu Grunde und die tonale Beziehung ist nicht so sicher, wie die Darstellung der Symbole. Die verketteten Systeme sind diese:

$$d-\underline{f}-a-\underline{c}-e-\overline{gis}-h-\overline{dis} \qquad = e^{(\varphi)}!$$
$$\underline{f}-a-\underline{c}-e-\overline{gis}-h-\overline{dis}-fis-\overline{ais} = e^{(\tau)}!$$

Wir haben nur links oben den übergreifenden Ton $\underline{b}$ fortgelassen, weil er gar nicht in Betracht kommt. Der kleine Satz bewegt sich in $e^{(\tau)}!$ und schließt mit einer Modulation nach $e^{(\varphi)}!$ Zur ästhetischen Analyse gehört die hochgewandte Stimmführung in den einander entgegengerichteten, sonst aber gleichen Motiven in Halbtonstufen fort sich bewegend.

Wir wollen noch versuchen den Gesang des Seejungen aus der Höhe des Mastkorbes zu analysieren. Er lautet:





Wagner hat vorstehenden Gesang ohne Orchesterbegleitung gegeben, mithin tritt die Frage nach reiner Intonation und Stimmung in den Vordergrund. Wer solch eine Stelle analysieren will, muß durchaus eine Begleitung mit vier Stimmen zu geben versuchen, sonst kommt er nicht zu einem sicheren Urteil über den Charkter des Ganzen. Die Begleitung, die ich mir ausgearbeitet habe, will ich indeß nicht mitteilen, sondern nur das Resultat hinsichtlich der symbolischen und tonalen Analyse.

Die Symbole der zwei ersten Takte sind ganz klar, doch nicht die Tonart; das Zentrum g, aber es ist g° ebensogut denkbar wie g^{+}. Das Geschlecht $g(\varphi)$! wäre

$$f - \underline{as} - c - \underline{es} - g - \overline{h} - d - \overline{fis};$$

da aber $\underline{as}$ nicht vorkommt, so kann das $\overline{fis}$ sowohl nach g^{+} als g° gehörig gedacht werden; die tonale Beziehung ist also nicht ganz sicher, wohl aber die symbolische. Der dritte Takt fängt mit f oder mit $\underline{f}$ an. Denkt sich der Sänger das naheliegende g als Bindeton, so wird er versucht sein, f zu singen. Aber die Stimmung von $\underline{b}$ ist unzweifelhaft und somit würde $\underline{b} - f$ eine Nebenquint werden. Besser denke sich der Sänger als Bindeton,

wenn er $\underline{f}$ intonieren will, die Töne $\underline{es}$ und $\underline{b}$, zu denen er nach dem $\overline{fis}$ in der Vorstellung zurückkehren kann, denn dann ist $\underline{b}$—d—$\underline{f}$ ein reiner Dreiklang. Der dritte Takt ist $\underline{b}^\tau$, doch wird schon das $\underline{es}$ im vierten Takt als g° zu deuten sein. Ich halte auch Takt fünf und sechs zum Geschlecht $d(\varphi)$ gehörig. Takt acht schließt mit d, das wohl als $d^+ = d$—$\overline{fis}$—a zu deuten ist. Das Geschlecht wäre demnach das übergreifende $d(\varphi)$!

$$\underline{as} - c - \underline{es} - g - \underline{b} - d - \overline{fis} - a;$$

eine Begleitung in $\underline{es}^+$ widerstrebt dem Ganzen. Takt neun und zehn gehören zum reinen Geschlecht von $g\varphi$; erst in Takt zwölf wird wieder nach $d(\varphi)$ moduliert. Dem Tone a der Melodie darf man schon am Schluß von Takt elf in der Begleitung ein a geben. In Takt 13 wird wieder die metharmonisch verwandte Tonart $\underline{b}^\tau$ ergriffen, während schon Takt 15 wieder $d(\varphi)$ ist, ebenso kehrt 17 und 18 zu $g\varphi$ und 19 zu $d(\varphi)$ zurück.

Der Schluß von Takt 21 bis 24 bewegt sich in $\underline{b}^\tau$. Die die Tonalität führenden Töne sind $\underline{es}$ und $\underline{b}$. Der Einsatz von $\underline{f}$ nach $\overline{fis}$ ist wohl das einzig schwierige der ganzen Melodie, denn das übergreifende $\underline{as}$ in Takt 17 macht als Unterquint von $\underline{es}$ keine ernstlichen Schwierigkeiten nach einiger Übung. Die Stufe $\overline{fis}$—$\underline{f}$ ist die von 25:24, und durchaus nicht gleich dem Halbton wie $\underline{ges}$—f, welches 16:15 ist; im Oktavenmaß ist noch deutlicher $\underline{f}:\overline{fis} = 59\mu o$, dagegen $f:\underline{ges} = 93$ Millioktaven.

An den berühmtesten Konservatorien der Musik fehlt es noch immer an rein gestimmten Instrumenten! Die besten Sänger müßten Gelegenheit haben, solche Gesänge auf solchen Instrumenten zu hören und ihre Intonation zu prüfen. Wie lange wird dieses Versäumnis noch anhalten. Berlin hat ein reingestimmtes Instrument — aber es steht im physikalischen Institut!

H. Riemanns theoretische Stellung zum Dualismus.

Im IV. Abschnitte, Band IV, habe ich versprochen meine Stellung zu Riemanns Darstellung in der „neuen Zeitschrift für Musik" darzutun. Ich will versuchen erst die Punkte zu besprechen, in denen wir einig sind und danach unsere Gegensätze kennzeichnen. Wir sind einig in folgenden Fragen:

1. Die Bedeutung der Konsonanz als Verschmelzung zu einer einheitlichen Vorstellung (S. 23). Riemann unterscheidet im Dreiklange „Grundton und Hauptton"; er erkennt in *c—es—g* in *c* den Grundton, in *g* den Hauptton. Ich fürchte nur, daß die Bezeichnung Hauptton leicht mißzuverstehen wäre, denn sehr oft ist z. B. die Terz charaktervoller als die beiden anderen Töne. Doch ist das Nebensache.

2. Bei den konsonanten Akkorden sind wir einig in der Bezeichnung der Symbole.

3. Die Bedeutung des Grundbasses wird von Riemann vortrefflich dargestellt, zu beachten ist besonders der Hinweis auf die historische Entwicklung der Sache (S. 44).

4. Wir sind einig in der unumwundenen Anerkennung der Mollkonsonanz und der Unabhängigkeit von allen theoretischen Erklärungsversuchen dieser Tatsache. Nimmt man hinzu die „Symbolisierung nach dem Hauptton" als dem bestimmenden, so haben wir damit den ganzen Dualismus im Keime gewonnen. Die Unabhängigkeit von Erklärungsversuchen habe ich schon im Band IV, Seite 133 „Ad 12" besprochen und alles hierher Gehörende erwähnt. Ich weise auf den Schlußsatz Seite 136 hin, wo das duale System als von Helmholtz Erklärung unabhängig bewiesen wird.

5. Wir sind einig im Unterscheiden von akustischer und musikalischer Konsonanz. Hiermit hängt zusammen, daß die Obertöne vom siebenten an nur akustisch von Belang sind und instrumental, weil sie den Wohlklang beeinflussen. Insbesondere ist alles hierüber auf Seite 45 Gesagte richtig und stimmt genau mit der Entwicklung überein, die von mir auf Seite 116 in Band IV und besonders auch Seite 130 gebracht worden ist.

6. Wir sind einig darin, daß der Hörer sehr Vieles überhört (S. 25). Ich möchte nur hinzufügen, daß er Manches hinzuhört. Doch ist auch dieses hier Nebensache. Wenn ich nun auch die Unabhängigkett von allen Erklärungen behaupte, so muß ich doch noch betonen, daß ich der Helmholtzschen Theorie einen sehr hohen Wert zuspreche, nur bedarf die Theorie ihrer nicht als „Stütze."

7. Vor Allem sind wir einig über den Begriff der Dissonanz, wenn auch Riemann, wie ich nachweisen will, dieser Theorie nicht treu bleibt. Es heißt auf S. 24: „Oettingen selbst hat schon in bestimmtester Weise auf die Notwendigkeit einer

Verallgemeinerung des Prinzips der Verwandtschaft der Klänge hingewiesen und betont, daß es nicht von der reellen Existenz der Obertöne abhängig sei; er hat uns selbst den Weg gewiesen, der aus diesem Labyrinth herausführt, nämlich durch seine, diejenige Helmholtzs siegreich aus dem Felde schlagende Definition der Dissonanz: Dissonanz ist das gleichzeitige Bestehen zweier oder mehrerer Klänge, das Wort Klang im Sinne der Klangvertretung (Symbol) gefaßt«.

Mit diesem Ausspruche Riemanns endet die Reihe unserer gemeinsamen Ansichten. An diesen Dissonanzbegriff muß ich anknüpfen, um den Hauptkern unseres Gegensatzes zu kennzeichnen:

1. An obige Anerkennung meiner Dissonanzdefinition knüpft Riemann sofort folgende Worte: „Leider hat er (Oettingen) nur den Circulus vitiosus übersehen, der in seiner Ableitung der Untertonreihe aus gemeinsamen Obertönen liegt; nach seiner eigenen Aufweisung müßte ja doch auch der Mollakkord als ‚Zugleichbestehen' zweier (oder gar dreier) Klänge Dissonanz sein, was er zwar in der Tat für besondere Fälle höchst zutreffend statuiert — (das wäre noch eine uns gemeinsame Ansicht) — aber im Prinzip für die Mollhauptdreiklänge doch in Abrede stellt." Und weiter heißt es: „Sein Kardinalsatz: Der Durakkord ist tonisch konsonant und phonisch dissonant, der Mollakkord ist phonisch konsonant und tonisch dissonant, der *in nuce* meine (Riemanns) gesamte Harmonielehrmethode enthält (nämlich die Fundamentierung der Theorie der Parallelklänge und Leittonklänge in Dur und Moll), ist ohne allen Zweifel richtig; aber er ist leider in Oettingens Buch selbst unbewiesen."

Ich gestehe, ich war starr vor Erstaunen, als ich diese letzte Behauptung las. Riemann bekennt, seine ganze Lehrmethode auf meinen Kardinalsatz aufgebaut zu haben, behauptet aber, er sei in meinem Buche nicht bewiesen. Ich möchte fragen, ob denn auch der andere, nicht minder bedeutsame Satz, die Definition der Dissonanz als Bissonanz, unbewiesen ist? Demnach hätte ich etwa, wie ein blindes Huhn auch ein Korn findet, durch Zufall das Richtige getroffen.

Es folgt weiter (S. 24) im Texte der Riemannschen Abhandlung eine Erläuterung der angeblichen Widersprüche meiner Mollkonsonanzerklärung. Ich muß die Worte hersetzen, damit der Leser selbst ersehen könne, daß der Begriff der Phonicität bis heute

Herrn Riemann nicht klar geworden ist. Auf S. 24 heißt es: „Nicht genug, daß der phonische Oberton *g* für *c*—*es*—*g* durch seine Ableitung von *c*, *es* und *g* doch tatsächlich schon dem Akkord zwei oder drei eigentliche Grundtöne gibt, nun kommt noch dazu noch der tonische Grundton *As*, der Ton 1, von welchem alle drei Obertöne (10, 12 und 15) sind, als vierter, recht eigentlicher Grundton."

Aus dieser Darstellung geht hervor, daß Riemann den Kardinalsatz, der „*in nuce* seine gesamte Harmonielehrmethode enthält", nicht gefaßt hat. Er verwechselt die Gegensätze Tonicität und Phonicität. Die vier tonischen Grundtöne des Mollakkordes *c*—*es*—*g* enthalten ja den Beweis für die im Kardinalsatz anerkannte Aussage: Der Mollakkord ist tonisch dissonant. Die Konsonanz liegt im Durakkorde in der tonischen Einheitlichkeit. Ein Blick auf die Tafel (Band III, Seite 245) zeigt die Phonicität der Konsonanz von *g*—*b*—*d* als *d*°. An die Übereinstimmung der Obertöne von *c*, *es* und *g*, die reell im Ohre einen mehrfach verstärkten *g*-Klang bilden, knüpft das Symbol *g*° an. Mit der Unterreihe hat diese Erklärung nur insofern zu tun, als sie eine Übersicht der Töne gewährt, die ein *d* als Oberton enthalten. Hieran knüpft Riemann die ganze Verwechselung an, indem er sagt: „der phonische Oberton sei dreifach oder vierfach fundamentiert". Diese Auffassung ist grundfalsch. Vielmehr ist das Symbol dreifach einheitlich ausgesprochen. Ein Symbol kann gar nicht fundamentiert werden. Es handelt sich nicht um Fundamentierung eines Tones *g*, sondern darum, die Empfindung, die die drei Töne *c*, *es*, *g* oder *g*, *b*, *d* einheitlich hervorrufen, auszudrücken. Die tonische Deutung dieser drei Töne ist es, die vierfach fundamentiert, versagt, die phonische dagegen bejahen alle drei Töne. Es ist *g*° das Symbol dieser phonischen Einheitlichkeit. Dieses Symbol wieder fundamentieren zu wollen, ist eine Verkehrung der Aufgabe. Es kann keine schlimmere Verkennung der Phonicität eines Intervalles oder Akkordes geben, als die Symbole, die den Ausdruck psychischer Verschmelzung sind, wieder als Töne anzusehen, die fundamentiert werden könnten.

Wenn Riemann weiter sagt: „So hübsch bei Oettingen die Gegenüberstellung aussieht,

tonischer Grundton	*C* ... *c e g* ... *h*	phonischer
Grundton	As_2 ... *c es g* ... *g*	Oberton,

sie beruht auf Trugschlüssen, so lange sie mit der realen Existenz der Obertöne als eigentlichem Beweismittel der Beziehungen der Töne rechnet." Diese Gegenüberstellung hat ja nur den Zweck, eine Beziehung in dem Falle, wo die beiden Akkorde Scheinkonsonanzen sind, anzudeuten. Wo sind hier Trugschlüsse?

Riemanns Darstellung und seine Verkennung des Wesens der Phonicität läßt aber verständlich erscheinen, warum er sich freut, durch Stumpf von Obertonerklärungen befreit worden zu sein! Daß nach meiner Erklärung der Mollakkord auch dissonant sein müsse, kann nur Jemand behaupten, der den Begriff des tonischen allein gelten läßt, und daß der Mollakkord tonisch dissonant sei, habe ich denn doch von Anfang an aufgedeckt und behauptet; es bleibt nur übrig einzusehen, daß, da er tatsächlich konsonant ist, er es tonisch nicht sein kann.

Nachdrücklich muß ich betonen, in welchem Grade der Durakkord phonisch dissonant ist, und zwar reell-phonisch dissonant. Daher seine Konsonanz nur tonisch zu verstehen und zu symbolisieren ist. Übrigens ist es kaum zu verstehen, warum Riemann meinen Kardinalsatz, wie er ihn nennt, überhaupt noch gelten läßt.

Weiter folgt der Satz: „Es fehlt durchaus der Nachweis selbstständiger Bedeutung der Mollverwandtschaft." Auf diesen Ausspruch kann ich Nichts erwidern, weil ich den Sinn nicht verstehe. Ich weiß nicht, was hier Mollverwandtschaft heißen soll.
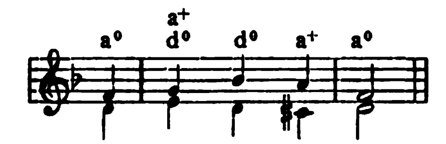
Mir spricht Riemann einen fehlerhaften Kreisschluß zu; indes begeht er ihn doch wohl selbst, da er Symbole fundamentieren will. Vielleicht gelingt es mir, die Sache klarzustellen durch das Gegenstück zu Riemanns Behauptung: „der Mollakkord müsse dissonant sein, weil er dreifach fundamentiert ist." Dieses Gegenstück würde heißen: „Der Durakkord ist dissonant, weil das Symbol c^+ drei Töne fundamentiert!"

Wenn Riemann Stumpf das Verdienst zuspricht, uns von aller Erklärung durch Obertöne befreit zu haben, so darf ich auf meine ausführliche Polemik gegen Stumpf auf Seite 116 bis 136 in Band IV verweisen. Dort wird Helmholtzs Theorie in ihrem hohen Wert geschildert. Die Folge davon, daß Riemann alle Erklärung durch Obertöne verwirft, zeigt sich bald darin, daß er auf die Erklärung der Verständlichkeit der Oktave verzichten muß! Seite 44 sagt er: „Niemand wird es gelingen, eine volle Erklärung dafür beizubringen, warum die Oktave der Oktave uns durchaus
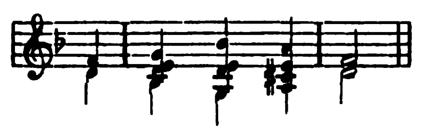
als derselbe Ton erscheint, wie der Ton 1 . . .". Daß ein Ton vollständig in das Wesen seiner tieferen Oktave aufgeht, weil er identisch ist mit allen seinen geradzähligen Partialtönen, diese Auffassung, die ein so helles Licht auf alle Konsonanz wirft, wird von Riemann und Stumpf verworfen.

3. Obwohl Riemann meinen Dissonanzbegriff als großen Erkenntnisgewinn bezeichnet und zugibt, daß jeder einzelne Ton als zu einem Akkorde gehörig anzuerkennen sei, wird er doch dieser Anschauung untreu, wie deutlich aus der Anmerkung auf Seite 45 hervorgeht. Riemann sagt: „er habe sich lange genug mit Doppelklängen mühselig herumgeschlagen, z. B. *c*—*e*—*gis* als ein Stück *a*-Moll-Akkord und ein Stück *e*-Dur-Akkord, *c*—*e*—*g*—*h* als *c*-Dur-Akkord mit einem Stück *g*-Dur-Akkord u. s. w." Das Beste also, was unsere symbolische Analyse von Kunstwerken uns ergab, was immer noch Geltung hatte und Anwendung fand, wenn alle tonale Beziehung versagte und gar kein festes Geschlecht vom Zuhörer empfunden wird, das wird hier, mit etwas Hohn vermischt, in den Wind geschlagen! Und was bringt uns Riemann an Stelle dessen? „Eine absolute Unterordnung der einen Klangvertretung unter die andere und ihre Qualifizierung als (dissonante) Stufen innerhalb der Skala der dominierenden Harmonie!" Das sei, meint Riemann, einer der allerwichtigsten Fortschritte der Erkenntnis, die er im Verlaufe seiner Arbeiten gemacht habe. Fortschritt? Sind das nicht uralte Anschauungen? Wie reimt sich diese „absolute Unterordnung", z. B. von *f* zu *g*—$\bar{h}$—*d* mit der Dissonanz als Doppelkonsonanz, die Riemann doch kurz zuvor anerkannte? Warum und wodurch verliert hier in *c*-Dur der Ton *f* seine Symbolbedeutung f^{+} und in *c*-Moll seine Symbolbedeutung als c°? Ich glaube, Riemann tut das, um seine Theorie der tonalen Benennungen durchzuführen mit tunlichster Anschmiegung an die alten Fundamentalbaßbenennungen. Über diese Benennungen habe ich schon oben mich ausgesprochen. Es liegt ihr ein mechanisches Abzählen der Tonstufen zu Grunde. Ich halte sie für zweckmäßig, sofern in einfachster Weise ein Akkord erkannt werden kann, ehe noch seine symbolische Deutung untersucht worden ist. Nun überlege man aber, daß die tonale Beziehung im größeren Kunstwerke ohne willkürliche Annahmen nicht ausführbar ist. Bei zwei-, drei-, oder vierstimmigen Gebilden werden Fundamentalbässe hinzugedacht und nach diesen die Namen angegeben, bald wieder richtet sich

die Benennung nach dem wirklich vorhandenen tiefsten Tone. Man blicke noch einmal auf unsere Tabelle der Dissonanzen auf Seite 465 und man muß zugeben, daß das übliche Verfahren, das eingeschlagen wird, zwar wohl in den einfachsten Fällen, für Akkorde im reinen oder gemischten Tongeschlecht ohne irgend eine Modulation ausführbar erscheint, bei größeren Werken der Kunst aber nicht ausreichen kann. Man lasse sich nicht täuschen durch solche Fälle, wie sie M. Reger in seinen Beiträgen zur Modulationslehre bringt. Er will hier, wie er selbst betont, keine Kompositionen von künstlerischem Werte bringen, vielmehr schreibt er dem Schüler vor, aus einer bestimmten Tonart in die andere bestimmte zu gelangen. In solchem Falle kann das vorgeführte Beispiel auch durch rein tonale Beziehung analysiert werden. Man versuche aber eine solche Analyse an Regers künstlerischen Kompositionen auszuführen! Mayrberger hat eine ganz hübsche Analyse zu den Hauptmotiven von Tristan und Isolde gegeben, aber er beschränkt sich auf wenige Takte, die einigermaßen ohne willkürliche Annahmen durchführbar sind. An symbolische Analyse konnte er damals kaum denken. Ein Beispiel, das Riemann anführt mit dem Bemerken: „hier versage alle Physik" (!), will ich noch hersetzen:



Riemann meint, dieses Sätzchen lasse sich nur so deuten:



Hier dürfte doch schon zu viel behauptet worden sein. Fest steht nur die Analyse, die wir über die Intervalle geschrieben haben; die Hinzufügung von Tönen ist durchaus nicht nötig zur Erklärung. Daß das Intervall *e*—*g* hier bissonant ist, scheint Riemann nicht zu empfinden. Und weshalb sagt er, es versage hier die Physik? Wenn wir die Konsonanzen durch Symbole darstellen und ebenso die Bissonanzen, so kommt gar keine Physik mehr in Frage. Hier bei *e*—*g* noch zur Untersuchung von Obertönen zurückkehren zu wollen, ist ein Verkennen der großen Bedeutung der Symbole. Die Sache liegt so, daß hier sowohl *e* als *g* sechsfache Deutung

haben könnte. Das Tongeschlecht wird aber rasch als *a*(φ) empfunden, die Deutung von *e* und *g* ist dadurch ganz klar. Der ganze Zusammenhang und die Folge der Akkorde läßt uns das *e* als a^+ und das *g* als d° empfinden. Es ist ein großer Fehler bei solchen Sätzen wieder nach Obertönen zu suchen, denn das ist so, als wollte man bei jedem Akkord die ganze Untersuchung von Neuem anfangen. Sind die Begriffe der Konsonanz, Dissonanz, der Amphibolie einmal erfaßt, so hat man es niemals mehr mit den einzelnen Obertönen zu tun, daher der Ausspruch: „hier versage die Physik gänzlich", nur eine unrichtige Auffassung der physikalischen Seite der Frage verrät. Die Symbolfolge a°, $a^+ + d^\circ$, d°, a^+, a°, besagt Alles, was über das zweistimmige Sätzchen zu sagen ist und in weiter Ferne erblickt man die physikalische Grundlage dieses, schnellen und sicheren Aufschluß gebenden Verfahrens. Das Tongeschlecht ist *a*(φ) und die tonale Stellung eines jeden Zweiklanges im Sätzchen ist hiermit sofort eben schon aus den Symbolen zu erkennen. Riemanns Unterschiebung der vier Stimmen stimmt überein mit unserer Symbolisierung, doch ist letztere das einzig wirklich Bestimmte, ja man kann sagen: Riemanns vier Stimmen müssen mit diesen Symbolen übereinkommen, sonst sind sie nicht anzuerkennen. Daß hier in *e*—*g* der eine Ton dem anderen untergeordnet sei, ist eine ganz willkürliche Behauptung, und daß dieses *e*—*g* bissonant sei, darf und soll nicht übersehen und übergangen werden. Den Tönen *d*—$\underline{b}$, dem vorletzten Symbol d° entsprechend, wird ganz willkürlich noch ein *e* hinzugefügt, während eine Konsonanz dasteht.

4. Riemann versucht, dem dualen System Namen zu geben, Namen, die zum Teil auf die Symbolik, zum andern auf die Tonalität sich beziehen. Quintklang, Gegenquintklang, Seitenwechselklang u. a. sind hauptsächlich tonal gemeint, stehen zugleich zu den Symbolen in engster Beziehung. Daß aber das Mollsymbol mit dem Mollnamen nicht übereinstimmt, wird stets bei Riemanns Methode große Schwierigkeiten hervorrufen. Riemanns „Unterordnung" der Töne wird der alten lediglich praktischen Benennung gerecht, verstößt aber gegen die Theorie der Dissonanz als Doppelkonsonanz. Und nun soll gar das *f* allein den ganzen Dominantakkord *g*—$\bar{h}$—*d*—*f* vertreten können! Auch daß *d* als Zusatz zu *f*—$\bar{a}$ betrachtet wird, ist Willkür.

5. Riemann glaubt eine „neue Wurzel des Dualismus" entdeckt zu haben. Er findet sie in der „Gegenüberstellung der

zwei Arten von Verwandtschaft", der „Bezogenheit von Tonkomplexen auf einen Einigungspunkt:

a) Die Reihe der einfachen Vielfachen bezüglich der Schwingungszahlen (Obertonreihe).

b) Die Reihe der einfachen Vielfachen bezüglich der Saitenlängen (Untertonreihe).

„Diese Reihen", heißt es, „bedürfen nicht der Belegung durch akustische Phänomene, deren Heranziehung nur das Verständnis erschwert und verdunkelt." Dieser eigentümliche Widerspruch einer wissenschaftlich-akustischen Darlegung zweier Reihen a) und b) und der sofort folgenden Abwehr akustischer Belege ist sehr auffallend. Im IV. Abschnitte auf Seite 43 der Abhandlung gibt Riemann die von ihm erkannte Wurzel des Dualismus mit folgenden Worten an: „Vielleicht ist noch Niemand auf den Gedanken gekommen (mir selbst erschließt sich diese Erkenntnis erst durch diese Kette von Folgerungen), daß der unterscheidende Charakter von Dur und Moll geradezu darauf zurückzuführen ist, daß die Durkonsonanz in den einfachsten Verhältnissen der Steigerung der Schwingungsgeschwindigkeit ihr Wesen hat, die Mollkonsonanz dagegen auf den einfachsten Verhältnissen der Vergrößerung der schwingenden Masse (der Schallwellenlänge, Saitenlänge etc.) beruht, so daß man kurzweg das Durpinzip in der wachsenden Intensität und das Mollprinzip in dem zunehmenden Volumen sehen kann. Daß diese neue Definition in der Tat dem Charakter der beiden Tongeschlechter bestens entspricht, möchte ich ganz besonders betonen."

Wenn Riemann in diesen Sätzen sich auch zum Teil auf Lotze beruft, so müssen doch zunächst die Ausdrücke zurechtgestellt werden. Eine Schwingungsgeschwindigkeit gibt es überhaupt garnicht. Wir kennen nur zwei Arten Geschwindigkeit: 1. die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, und von ihr kann hier nicht die Rede sein, da sie für alle Töne eine und dieselbe ist; 2. kennen wir nur noch eine Geschwindigkeit der schwingenden Teilchen und diese ist veränderlich und zwischen + und — schwankend während einer jeden Schwingung. Von dieser kann also auch nicht die Rede sein. Eine dritte gibt es nicht, also wird Riemann wohl etwas anderes gemeint haben. Mit der Intensität haben die Geschwindigkeiten gar nichts zu tun, denn diese ist nur von der Schwingungsweite abhängig und beliebig groß bei jeder Tonhöhe. Es muß offenbar statt Schwingungsgeschwindigkeit heißen

Schwingungszahl oder besser Schwingungsfrequenz. Diese allein entspricht bei den Partialtönen den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 beim Dur-Akkord und den Zahlen $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 1 beim Moll-Akkord. Den richtigen Gegensatz zur Schwingungsfrequenz aber bildet durchaus nicht die Masse oder das Volumen, sondern nur die Schwingungs*dauer* mit den Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 für den Moll-Akkord und $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 1 für den Dur-Akkord. Diese Zahlen sind unerbittlich richtig für alle Fälle. Zunehmendes Volumen kann man zwar auch für die Moll-Akkorde annehmen, aber nur auf Grund der willkürlichen Voraussetzung, daß man Saiten von einfacher, doppelter, dreifacher Länge in Bewegung setzen will. Gibt die menschliche Stimme diese Reihe an, so ist nur die *Spannung* in den Stimmbändern zu verändern und zwar zu *vermindern*, wenns in die Tiefe geht. Die erregten Schallwellen in der Luft befolgen durchaus kein so einfaches Gesetz des Volumenanwuchses. Man denke nur an die Kugelschalen der erregten Welle. Die angeblich neu entdeckte Wurzel muß nicht nur als unrichtig zurückgewiesen werden, sie gäbe auch, wenn alles richtig physikalisch wäre, nur ein Zurückkehren auf den antiken Standpunkt des Wohlgefallens an einfachen Zahlenverhältnissen. Nur Schwingungsdauer und Schwingungsfrequenz sind durch die Gleichung $n \cdot t = 1$ verbunden, andere Gegensätze gibt es da nicht und noch weniger, wenn man auf alle akustische Erklärung verzichtet und an das unmittelbare Gefühl des Laien sich wendet! Mit steigender Intensität hat der Dur-Akkord garnichts zu tun, überhaupt entbehrt die „neue Wurzel des Dualismus“ nicht der elementarsten Fehler.

6. Den letzten großen Unterschied unserer Standpunkte erblicke ich darin, daß *Riemann* die *reine Stimmung* bei Seite geworfen hat in der Meinung, wir kämen praktisch ganz gut mit der zwölfstufigen temperierten Stimmung durch. Der große Fortschritt, den wir namentlich *Hauptmann* zu verdanken haben, ist damit wieder gestrichen. Ich bin zwar ein Verehrer der zwölfstufigen temperierten Stimmung *für die Praxis der Tastinstrumente*. Für die Praxis der Streichinstrumente ist aber die reine Stimmung allein richtig und notwendig. *Riemann* ist, offenbar durch Anforderungen des Unterrichtes, der reinen Stimmung abhold geworden. Ich stimme ihm bei, doch nur für den Gesangunterricht in der *Volksschule*. In dieser darf man sich begnügen, jedermann die einfachsten Theorien und namentlich die Kenntnis der Notenschrift beizubringen. In dieser Hinsicht lassen unsere

Volksschulen sehr viel zu wünschen übrig. Jedermann im Volke müßte nach Noten singen lernen. Die von Carl Eitz eingeführten Tonnamen verdienen durchaus Beachtung. Eitzs Tonsilben sind geistreich erfunden, sie gestatten sowohl das temperierte wie das reingestimmte System anzuwenden, so daß selbst auf höheren Unterrichtsstufen das System nicht versagt. Von der reinen Stimmung im Unterricht abzusehen, sowohl bei angehenden Künstlern als auch Dilettanten, ist selbst für das Anfangsstadium nicht gut und nicht berechtigt. Die Praxis verzichtet übrigens durchaus nicht völlig auf die reine Stimmung. Wenn man $\underline{as}$ und $\overline{\overline{gis}}$ unterscheidet, ebenso $\overline{\overline{eis}}$ und *f*, warum wirft man alle Kommaunterschiede fort? Der Schritt *f*—$\underline{ges}$ ist viel größer als der Schritt *f*—$\overline{fis}$; letzterer ist etwa dreifünftel von jenem. Hält man die Chromatik fest, so müssen die Kommaunterschiede ebenso festgehalten werden. Welch anderer Ton ist *a* als Quint von *d* und $\bar{a}$ als Terz von *f*? M. Reger unterscheidet nicht, ob er von *c*-Dur nach *a*-Dur oder nach $\bar{a}$-Dur gelangt ist und wie verschieden sind hier die Modulationswege. Reger unterscheidet doch die Modulationswege von *c*-Dur nach *cis*-Dur, von denen nach *des*-Dur; aber daß die Wege nach $\overline{cis}$-Dur und $\overline{\overline{cis}}$-Dur, oder nach $\underline{des}$-Dur und $\underline{\underline{des}}$-Dur verschieden sind, wird unbeachtet bei Seite gelassen. Die Komma-Unterschiede zu erfassen, ist doch nicht so sehr schwierig! Unsere Tabellen (Bd. IV, S. 324 bis 333) weisen auf diese Verschiedenheit hin.

Daß die reine Stimmung Schwierigkeiten birgt, ist wahr, werden diese aber dadurch überwunden, daß man ihnen mutvoll entgegentritt oder dadurch, daß man seine Augen, Ohren und sein Gehirn dagegen verschließt? Wer zum Beispiel Wagners Tristan und Isolde, und zwar auch nur den Gesang des Matrosen analysieren will ohne Beachtung der reinen Stimmung, kann nur eine Stümperei darbieten, vollends hier, wo der Gesang ohne Orchesterbegleitung verlangt wird.

Die Altersgrenze.[1]

Von

William Osler.

Da dies der letzte öffentliche Anlaß ist, bei welchem ich als ein Mitglied dieser Universität erscheine, so ergreife ich sehr gern die Gelegenheit, um das Gemisch von Dankbarkeit und Traurigkeit zum Ausdrucke zu bringen, das mich eben erfüllt. Dankbarkeit Ihnen allen für sechzehn Jahre ungewöhnlich glücklichen Lebens, Traurigkeit, daß ich Ihnen nicht mehr angehören soll! Sie mögen wohl fragen, warum ich, da weder das Alter schwer auf mir lastet, noch Krankheit mir ernstlich Schaden zugefügt hat, eine Stellung von solchem Einfluß und solcher Bedeutung aufgebe; weshalb ich mich von meinen Kollegen trenne, die mir so kongenial, von Assistenten und Studenten, die mir so ergeben sind; weshalb ich ein Land verlasse, in welchem ich so viele warme Freunde besitze, und in welchem ich weit über meinen wirklichen Wert geschätzt worden bin? Es ist vielleicht am besten, daß Sie in diesem Zustande des Erstaunens bleiben. Wer kann die Gründe eines andern Menschen verstehen? Versteht er sie immer selbst? So viel kann ich zur Erklärung, wenn auch nicht zur Rechtfertigung, sagen: Wenn nach Jahren harter Arbeit die Energien nachlassen und die Notwendigkeit von etwas mehr Muße sich fühlbar macht, dann gerade pflegen die Umstände und Verhältnisse, die den Mann zu dem gemacht haben, was er ist, und die seinen

---

[1] Der Professor der inneren Medizin, Dr. William Osler, verließ im Jahre 1905 seine glänzende Stellung an der John Hopkins' Universität in Baltimore, an welcher die rapide Entwicklung der medizinischen Abteilung zu ihrer führenden Stellung in Amerika zu einem sehr großen Teile durch seine glänzende Persönlichkeit bewirkt worden war, um eine verhältnismäßig bescheidene Professur in Oxford anzunehmen. Zum Abschiede von der Stätte seiner Meisterjahre hat er eine Rede gehalten, deren allgemeiner Teil nachstehend in deutscher Übersetzung mitgeteilt wird. W. O.

Charakter und seine Begabung zu etwas Gemeinnützigem entwickelt haben, ihre Ansprüche mehr und mehr zu steigern; wenn dann die Stimme von Osten ertönt, die in irgend einer Form ein jeder von uns hört und die um so dringender ruft, je älter wir werden, dann hören wir diese Stimme wohl auch einmal so, wie Elias sie hörte, und wir verlassen nicht nur den Pflug der Tagesarbeit, sondern wir verlassen auch das Werk unseres Lebens, Freunde, Verwandte, ja Vater und Mutter, um der Stimme zu folgen und neue Arbeit auf neuen Feldern zu suchen. Oder vielleicht noch glücklicher, wenn die Stimme kommt, wie zu Puran in Kiplings Geschichte, und uns nicht zu neuer Arbeit ruft, sondern zu einem „zurückgezogenen, tatenarmen, ruhigen, nachdenklichen" Leben.

Mein Fortgang läßt mich an mehrere Probleme im Universitätsleben denken. Zunächst muß gefragt werden, ob im Organismus des Lehrkörpers ein hinreichend schneller Stoffwechsel stattfindet. Tritt genügend häufig eine Erneuerung ein? Würde nicht der Verlust eines Professors ein anregender Gewinn für die Universität sein? Hier haben wir nicht viele verloren — denn wer einmal hier ist, pflegt sich nicht nach andren Stellen umzuschauen — aber wenn ich die Geschichte dieser Universität betrachte, so kann ich nicht finden, daß irgend ein solcher Verlust einen erheblichen Nachteil bewirkt hat. Es ist erstaunlich, wie klein der Wert eines Individuums in einer großen Körperschaft ist. Jemand mag sein Gebiet entwickelt und eine gewisse Gefolgschaft erworben haben; ja mehr, er mag einen ganz besondren Wert als Gelehrter und als Charakter gehabt haben, und sein Abscheiden mag eine Wunde, eine schmerzhafte Verletzung hinterlassen: aber nicht für lange. Diejenigen unter uns, die den Vorgang kennen, wissen, daß der Organismus als Ganzes es so empfindet, wie ein großes Polyzoon, wenn sich eine Kolonie abgeschnürt hat, oder wie ein Bienenstock nach dem Ausschwärmen: es ist nicht immer ein Unglück, zuweilen ist es sogar eine Erleichterung. Natürlich haben Einzelne durch persönlichen Verlust schwer zu leiden, denn meist entwickelt sich in der Fakultät eine Zuneigung für diejenigen, die erfolgreiche Arbeit tun, aber für den Professor selbst gehören derartige Erfahrungen zu der Natur des Lebens, das er gewählt hat. Gleich dem Helden in einem Gedichte von Matthew Arnold weiß er, daß sein Herz nicht gemacht ist, um „lange geliebt zu werden". Der Wechsel ist das Mark seines Lebens: neue Stu-

denten jedes Jahr, neue Assistenten und jüngere Kollegen alle paar Jahre, um die Fortberufenen zu ersetzen; je regeres Leben in seinem Institut herrscht, um so weniger Dauer herrscht in seinen menschlichen Beziehungen. Es liegt etwas Tragisches darin. Es erscheint ein neuer Mensch in unsrem Leben, bleibt einige Jahre mit uns verbunden und wir treten ihm näher, nehmen an seinen Forschungen teil, erwärmen uns für sein Schicksal, gewinnen ihn vielleicht lieb – und da geht er schon fort und läßt uns mit wundem Herzen zurück.

Es muß gefragt werden, ob wir Professoren nicht zu lange an derselben Stelle bleiben. Es geht über mein Begriffsvermögen, daß einzelne brave Männer, liebenswert und gerecht in andrer Beziehung, sich haben entschließen können, denselben Lehrstuhl ganze fünfundzwanzig Jahre lang innezubehalten! Hat der Mann einen tätigen Geist, so bewirkt ein zu langer Zusammenhang mit einer Universität leicht Selbstzufriedenheit, Verengerung des Gesichtskreises, Krähwinkelei und Greisenhaftigkeit. Von dem erstaunlichen Erfolg der John Hopkins' Universität ist ein ganz erheblicher Teil bedingt durch das Zusammenfinden einer Schwadron leichter Kavallerie von Gelehrten, deren Bewegungen nicht eingeschränkt waren, die zuweilen nicht einmal durch die Bande der Nationalität zu uns gehörten, die aber bereit waren, getreu alle Pflichten zu erfüllen, die sie in ihrem Tätigkeitsgebiete vorfanden. Und dies sollte die Tendenz in jedem guten Professorenkollegium sein. Der Apostel Paulus bevorzugte einen Sendboten ohne Verwandte, da ein solcher freier für seine Arbeit ist, und ebenso sollte ein Universitätspräsident im Interesse der höheren Erziehung einen angemessenen Nomadensinn bei den Gliedern seines Lehrkörpers pflegen, selbst wenn das gelegentlich Nachteile zu bringen scheint. Ein wohlorganisierter Trust der Universitäten könnte einen regelmäßigen Wechsel der Lehrer einrichten, welcher außerordentlich anregend auf die ganze Gesellschaft einwirken würde. Wir haben Neigung, abständig zu werden und geistig abzumagern, wenn wir zu lange auf derselben Wiese weiden. Durch den Übergang in ein neues Feld, unter neue Umgebungen und Kollegen könnten wir einen Anstoß gewinnen, der uns für mehrere Jahre in Bewegung halten würde. Ein nationaler wie internationaler Professorenaustausch würde sich äußerst hilfreich erweisen. Es wäre eine ausgezeichnete Aufgabe für unsern Universitätenverband, diesen Lehrerwechsel einzurichten. Vielleicht könnte ein internationales

Clearinghaus zur Erleichterung dieses Geschäftes eingerichtet werden. Wie köstlich würde eine Rückkehr zu der mittelalterlichen Praxis sein, wo der Professor nach seinem Behagen durch Europa bummelte oder gar zur halkyonischen Zeit der griechischen Philosophen, von denen Empedokles singt:

> Parmenides, was waren das für Tage,
> Als jung wir war'n und Freunde zählen konnten
> Gleich uns in allen Städten von Italien.
> Als wir erhob'nen Sinns dem Zuge folgten
> Der sonngebor'nen Jungfrau'n auf der Wahrheit Pfad.

Insbesondere den jüngeren Männern möchte ich die Vorzüge einer frühzeitigen Hingabe an die peripatetische Philosophie des Lebens nahelegen. Sobald Ihr Eure zweiten Zähne habt, sorgt für eine Veränderung. Geht fort von der Amme, durchschneidet die Schürzenbänder Eurer alten Lehrer, sucht neue Beziehungen in neuer Umgebung, am besten einer solchen, wo Ihr ein gewisses Maß von Freiheit und Unabhängigkeit haben könnt. Und wartet nicht auf eine wohleingerichtete Werkstatt, die womöglich ebensogut ist, wie die Eures Meisters. Eine kleine Stelle, mit viel Unterricht und geringer Bequemlichkeit für eigene Arbeit, ist möglicherweise das, was Eure latenten, vielleicht verkannten Kräfte zur Entwicklung bringen wird. Dort, unter ungünstigen Bedingungen, werdet Ihr vielleicht das vollbringen, was andere nicht können, selbst mit den bequemsten Hilfsmitteln. Es gibt in der akademischen Laufbahn zwei fürchterliche Krankheiten junger Männer, welche zuweilen nur eine katzengleiche Rastlosigkeit fernhalten kann. Unter dem Namen Infantilismus ist ein merkwürdiger Körperzustand bekannt: die Entwicklung tritt nicht zu der gegebenen Zeit ein, sondern bleibt bis zum zwanzigsten Jahr oder länger aus und ist dann unvollständig, so daß Geist und Körper auf kindlicher Stufe verbleiben. Die geistige Parallelerscheinung ist unter uns noch viel häufiger. Intellektueller Infantilismus ist eine wohlbekannte wissenschaftliche Krankheit, und ebenso wie ungenügende Ernährung die Ursache sein kann, daß die wunderbare Veränderung des Körpers nicht eintritt, welche die Pubertät begleitet, so kann auch der Geist, wenn er zu lange an derselben Stelle mit der gleichen Kost gefüttert wird, gebrechlich, ja kindisch bleiben. Aber noch schlimmeres ist möglich. Seltener und noch außerordentlicher ist der Progeria genannte Körperzustand, bei welchem das Kind, wie von einer boshaften Hexe verzaubert, nicht

kindlich bleibt, sondern die Jünglings- und Mannesjahre überspringt, um alsbald greisenhaft zu werden, so daß es mit elf oder zwölf Jahren Tithonos gleicht, runzlig und gebückt, ein kleiner Greis zwischen seinen Spielsachen. Nun ist es bei jedem eine sehr schwierige Sache, die Entwicklung des Geistes parallel der körperlichen Entwicklung zu halten. Wie wenige Geister erreichen die Pubertät, wie wenige die Jünglingszeit, wie wenige die Mannesreife! Über die Maßen traurig ist diese große Verbreitung des von unzweckmäßiger geistiger Ernährung herrührenden Infantilismus. Aber Progeria ist auch eine schreckliche Universitätskrankheit. Nur wenige Fakultäten kommen durch ohne einige Fälle davon, und es gibt gewisse Fächer, welche sie so regelmäßig bewirken, wie die Quellen in einigen Schweizer Tälern Kretinismus hervorbringen. Ich habe eine ganze Fakultät gekannt, die daran litt. Die Patienten selbst sehen gar nicht schlecht aus, und man kann sehr nett mit ihnen spielen, aber sie sind unfruchtbar, von engem geistigen Horizont und ganz unfähig, die neuen Gedanken ihrer Zeit zu verdauen.

Wie viele andere Krankheiten können auch diese viel leichter vermieden als geheilt werden; selbst eine ererbte oder erworbene Anlage dazu kann durch frühzeitige Änderung der Luft und der Ernährung erfolgreich bekämpft werden. Frühe Stadien können geheilt werden durch fortgesetzte Anwendung wissenschaftlicher Bäder an der Berliner oder Leipziger Universität, wie auch der Ersatz amerikanischer oder englischer Nahrung durch eine gallische oder teutonische Diät sich als segensreich erweist. Die beklagenswerte Häufigkeit des intellektuellen Infantilismus ist nicht der Fehler einzelner Personen; er rührt vielmehr von der Anschauung her, derzufolge unsere Verwaltungen es leider für notwendig halten, daß jeder Staat ein eigenes System von Unterrichtsanstalten haben muß; die freiere Luft und die bessere Ernährung an den großen und vollkommen eingerichteten Staatsuniversitäten ist übrigens ein schnell wirkendes, weil naturgemäßes Heilmittel dagegen.

Den Vorschlag des beständigen Wechsels möchte ich aber nicht auf die Lehrer beschränkt wissen. Der Fachstudent sollte seine Wanderjahre frühzeitig beginnen und nicht warten, bis er seinen Dr. med. oder phil. erworben hat. Vier Jahre Sitzenbleiben an einer einzigen Universität entwickelt nur zu leicht Vorurteile und fördert einen geistigen Astigmatismus, den die späteren Jahre

oft nicht mehr korrigieren können. Die Verschiedenheit in der Organisation der verschiedenen Anstalten ist allerdings eine große Schwierigkeit, doch wird dies mit der Zeit besser werden. Wenn der Gedanke ausgeführt und gefördert wird, so werden die besseren Studenten erst ein oder zwei Jahre an andren Anstalten zu bringen, bevor sie an die gehen, an welcher sie ihren Grad erwerben wollen.[1]

Nun will ich sehr verwegen sein und eine andre Frage berühren, welche in unsrem Lande noch nicht angeschnitten wurde, obwohl sie für das Universitätsleben von unendlicher Wichtigkeit ist. Ich meine die Zeitgrenze für die Professoren, sei es in bezug auf das Dienst- oder das Lebensalter. Außer bei einigen privaten Anstalten besteht meines Wissens nirgendwo die Einrichtung einer Zeitgrenze, etwa von zwanzig Jahren, wie in einigen Londoner Hospitälern, oder der Anstellung nur auf eine bestimmte Anzahl von Jahren. Gewöhnlich ist die Anstellung ad vitam aut culpam, wie die alte Wendung lautet. Namentlich an unsren jungen Universitäten ist es eine höchst ernsthafte Sache, daß alle Professoren um ungefähr dieselbe Zeit alt werden. An einzelnen Anstalten kann nur ein großes Sterben in Gestalt einer Alters- oder Dienstzeitgrenze die Situation retten. Ich bin von zwei fixen Ideen besessen, harmlosen Schrullen, mit denen ich zuweilen meine Freunde langweile, welche aber in unmittelbarem Zusammenhange mit diesen Fragen stehen. Die eine ist, daß nach vierzig die meisten Menschen ziemlich nutzlos sind. Dies scheint unsinnig, doch die Geschichte der Menschheit beweist es, wenn man sie darauf hin liest. Nimmt man die Summe der großen Taten im Leben, in der Wissenschaft, Kunst und Literatur und zieht davon alles ab, was von Männern über vierzig getan worden ist, so würden uns allerdings große, ja unvergleichliche Schätze fehlen, aber wir würden praktisch doch auf derselben Stelle stehen, wo wir tatsächlich sind. Man wird kaum eine große und weitreichende geistige Eroberung nennen können, welche der Welt nicht von einem Manne gegeben wurde, der noch vor der Mittagshöhe des Lebens stand. Die wirksame, bewegende, lebenspendende Arbeit wird in der Welt zwischen den Jahren fünfundzwanzig und vierzig getan, diesen fünfzehn goldenen, reichen Jahren, der anabolischen oder konstruktiven Periode des Lebens,

[1] Dies ist natürlich für amerikanische Verhältnisse gesprochen, wo die Freizügigkeit der deutschen Studenten so gut wie unbekannt ist. W. O.

wo im geistigen Haushalte stets Gleichgewicht besteht und der Kredit noch unerschüttert ist. In der medizinischen Kunst und Wissenschaft rühren alle Fortschritte ersten Ranges von jungen oder verhältnismäßig jungen Männern her. Vesalius, Harvey, Hunter, Bichat, Laennec, Virchow, Koch – alle waren noch grün, als sie ihre epochemachenden Arbeiten ausführten. Um ein altes Sprichwort mit sachgemäßer Änderung auszuführen: ein Mann ist moralisch gesund mit dreißig, intellektuell reich mit vierzig, seelisch weise mit fünfzig – oder nie. Junge Männer sollten ermutigt und es sollte ihnen jede mögliche Gelegenheit geboten werden, zu zeigen, was in ihnen steckt. Wenn ein Ding besonders hervorzuheben wäre, wozu die Professoren dieser Universitäten zu beglückwünschen sind, so ist es die Sympathie und gute Kameradschaft mit ihren jüngeren Kollegen und Assistenten, auf denen tatsächlich in vielen Abteilungen – in der meinen jedenfalls – die Hauptlast der Arbeit ruht. Und hier ist der beste Wert eines Professors, der über die klimakterische Periode hinausgekommen und nicht länger mehr ein produktiver Faktor ist, daß er Hebammendienste leisten kann, wie Sokrates gegenüber Theätet, und daß er sagen kann, ob die von den Jüngeren zutage geförderten Gedanken Mißgeburten oder entwicklungsfähig sind.

Meine zweite fixe Idee ist, daß Männer nach sechzig überflüssig sind, und daß es für Wirtschaft, Politik und Berufe aller Art eine unberechenbare Wohltat wäre, wenn in diesem Alter die Männer ohne weiteres zu arbeiten aufhörten. Donne erzählt uns in seinem Biathanatos, daß in einem gewissen weisen Staate ein Gesetz bestand, wonach alle Sechzigjährigen von einer Brücke herabgestürzt wurden. Im alten Rom wurden die Männer nach diesem Alter nicht mehr zu den Abstimmungen zugelassen und wurden depontani genannt, weil der Weg zum Senat per pontem ging und sie nicht mehr diesen Weg gehen durften. Anthony Trollope erörtert in seiner reizvollen Novelle The Fixed Period die praktischen Vorteile, die im modernen Leben durch die Rückkehr zu dieser alten Gerechtigkeit entstehen würden: die Geschichte läuft auf eine Akademie hinaus, in welche sich die Sechziger zurückziehen, um sich ein Jahr lang der Betrachtung zu widmen, worauf ein friedlicher Abschied mittels Chloroform folgt. Daß unberechenbare Vorteile hieraus entspringen würden, ist namentlich demjenigen ersichtlich, der sich,

wie ich, dieser Grenze nähert und eine sorgfältige Untersuchung aller Übel angestellt hat, welche den Menschen im siebenten und achten Jahrzehnt befallen. Noch klarer wird dies, wenn er betrachtet, wie viele üble Dinge diese Alten unbewußt und ungestraft aufrecht erhalten. Ebenso wie man behaupten darf, daß alle großen Fortschritte von Männern unter vierzig herrühren, ebenso zeigt die Weltgeschichte, daß ein sehr erheblicher Teil der üblen Dinge auf Sechzigjährige zurückzuführen ist, nämlich fast alle die großen politischen und sozialen Mißgriffe, alle sehr schlechten Gedichte, die meisten schlechten Bilder, die Mehrheit der schlechten Romane und nicht wenige schlechte Predigten und Reden. Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß zuweilen auch Sechzigjährige vorkommen, deren Geist, wie Cicero sagt, durch den Verfall des Körpers nicht berührt wird. Diese haben das Geheimnis des alten Römers Hermippus verstanden, der, als er das Herannahen des Alters verspürte, sich von seinen Altersgenossen trennte und sich unter lauter junge Menschen mischte, deren Studien und Spiele er teilte; so erreichte er das Alter von 153 Jahren, puerorum halitu refocillatus et educatus. Und es liegt eine Wahrheit in dieser Geschichte, denn nur die mit der Jugend leben, behalten einen frischen Ausblick auf die neuen Aufgaben der Welt. Des Professors Leben müßte drei Perioden haben: Studium bis vierundzwanzig, Forschung bis vierzig, Ausübung bis sechzig, worauf er mit doppeltem Gehalt pensioniert werden sollte. Ob Anthony Trollopes Gedanke mit der Akademie und dem Chloroform besser wäre, scheint mir ein wenig zweifelhaft, da mein eigener Termin so nahe bevorstände.

Neue Bücher.

Über die Lehre Humes von der Realität der Außendinge. Eine erkenntnistheoretische Untersuchung von R. Höningswald. 88 S. Berlin, C. A. Schwetschke und Sohn 1904. Preis M. 2.40

In dieser Schrift handelt es sich anscheinend weniger darum, die Anschauungen Humes geschichtlich zu untersuchen und klarzustellen, als vielmehr darum, aus Anlaß der sich an Humes Ansichten knüpfenden Erörterungen die eigenen Anschauungen des Verfassers erneut darzulegen. Diese bestehen im wesentlichen in einem strammen Kantianismus mit dessen ganzem Apparat vom apriori und dem Ding an sich. Der Berichterstatter hat nicht erkennen können, daß dies vielfach gewendete Heu durch die vorliegende neue Wendung nahrhafter oder weniger trocken würde, als es vorher war, und enthält sich daher, die Punkte nochmals zu bezeichnen, in welchen er Kant und seine Nachfolger im Irrtum befangen glaubt. Nur eine Angelegenheit, die bisher noch nicht ausreichend zur Sprache gekommen sein möchte, sei kurz berührt. Es ist dies Kants geheimnisvolle synthetische Einheit der Apperzeption, die der Verfasser als das höchste Gesetz von Natur und Wissenschaft ansieht. Es handelt sich allerdings hier um eine höchst allgemeine und wichtige Tatsache, die aber bei weitem nicht so abstrakt und unverständlich gefaßt zu werden braucht, wie sie bei Kant noch erscheint. Die Einheit der Apperzeption ist nur ein anderer Ausdruck für die Tatsache des Gedächtnisses; dieses selbst aber ist gemäß den lichtvollen Darlegungen von E. Hering eine allgemeine Funktion aller lebenden Substanz. Die an dem Vorgange der der Begriffsbildung ersichtliche vereinheitlichende Funktion der Erinnerung erweist sich in der Tat auch als die Quelle aller naturgesetzlichen Auffassung, da Gesetze nur das Wiederholbare betreffen und betreffen können. Anderseits sieht die Erinnerungsfunktion nicht so hoffnungslos weit entfernt aus nicht nur von psychologischer, sondern von physiologischer und sogar physikochemischer Deutung, wie die „Einheit der Apperzeption“.

W. O.

Simplicia. Sechs gemeinverständliche philosophische Skizzen von Max Onsa. 73 S. Berlin-Leipzig, Modernes Verlagshaus Curt Wigand 1905

Dies ist das Glaubensbekenntnis eines philosophischen und naturwissenschaftlichen Laien, in dessen Gemüt die Anschauungen von Häckel und Ostwald friedlich nebeneinander hausen. Er glaubt einerseits an die unbedingte Gültigkeit der ewigen, ehernen, großen Naturgesetze, anderseits gibt er sich durchaus als Relativist. Den Ergebnissen einer praktischen Lebenskunst, zu denen er auf solche Weise

gelangt, wird man gern zustimmen, soweit sie auf der relativistischen Grundlage zu einer friedlichen Anerkennung der verschiedenartigsten Gesichtspunkte kommen, doch vermißt man nachher die unabweisliche Frage (und natürlich auch die zugehörige Antwort), welche von den verschiedenen möglichen Lösungen des Lebensproblems die relativ zweckmäßigste ist. Und hier tritt zutage, daß die altruistischen oder besser sozialen Triebe in erster Linie Pflege verdienen, weil sie am wenigsten zu Konflikten mit anderen lebenden und daher lebensberechtigten Wesen führen. Es scheint, daß der Verfasser keine erheblichen Schwierigkeiten finden dürfte, seine Anschauungen in solcher Richtung zu entwickeln und sie bestimmter zu gestalten, als sie uns in den vorliegenden Skizzen entgegentreten. W. O.

Beiträge zu einer Nationalbiologie. Nebst einer Kritik der methodologischen Einwände und einem Anhang über wissenschaftliches Kritikerwesen von W. Schallmayer. XII u. 255 S. Jena, H. Costenoble 1905. Preis M. 4.—

Der Titel Nationalbiologie ist entsprechend dem Namen Nationalökonomie gebildet worden; er bringt die Anschauung zum Ausdrucke, daß die wirtschaftliche Seite der Soziologie zwar eine sehr wichtige, aber keineswegs die einzige Seite dieser Wissenschaft ist, und daß den biologischen Problemen der Gesellschaftsbetätigung eine mindestens ebenso große Bedeutung zukommt, wie den ökonomischen. In dieser Aufstellung wird man dem Verfasser zweifellos Recht geben, und ebenso darin, daß infolge der mangelnden naturwissenschaftlichen Bildung der sich mit soziologischen Problemen beschäftigenden Theoretiker und Praktiker diese Seite der allgemeinen und angewandten Soziologie eine viel zu geringe Berücksichtigung erfährt. Dies wird nach der positiven wie negativen Seite in den vier Hauptkapiteln der Schrift dargelegt, welche die Bedeutung der Naturwissenschaft für die den Wettkampf der Völker und die geringe offizielle Bewertung naturwissenschaftlicher Bildung, naturwissenschaftliche Gesichtspunkte der theoretischen Sozialwissenschaft, biologische Politik und den Kampf gegen den Naturalismus oder Monismus in der Gesellschaftslehre behandeln.

Die positiven Darlegungen dieser Schrift, die sehr viel Anregendes und Förderliches enthalten, sind ganz und gar durchsetzt von einer Polemik, deren Umfang und Ausführlichkeit dem Verfasser zweifellos mehr Freude bereitet, als dem Leser. Durch den Umstand, daß ersterer gelegentlich des Kruppschen Preisausschreibens über die Frage: was lernen wir aus den Prinzipien der Deszendenztheorie in bezug auf die innerpolitische Entwicklung und Gesetzgebung der Staaten? den ersten Preis erhalten hatte, woran sich dann eine heftige Preßfehde gegen ihn sowie gegen die Preisrichter knüpfte, die sich einerseits von unbefriedigten Mitbewerbern, anderseits aber von Vertretern einer sich vor dem Eindringen der Naturwissenschaften fürchtenden Gelehrtengruppe betrieben wurde, hat sich beim Verfasser das Bedürfnis entwickelt, mit all diesen Gegnern gründlich abzurechnen, was er sachlich mit großer Energie und entsprechendem Erfolg ausführt. Aber die Vermengung des positiven

Inhaltes, der doch für die Dauer bestimmt ist, mit jenen zeitlichen Angelegenheiten ist für jeden Leser, dem jene Fehde unbekannt geblieben war, doch sehr störend.

In einem Anhange über unser Kritikerwesen schildert der Verfasser die mehrfachen üblen Erfahrungen, die er bezüglich der Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit seiner Kritiker gemacht hat und weist auf den niedrigen Stand dieser literarischen Tagesarbeit hin. Aber dem Berichterstatter, der eine gute Reihe von Jahren literarischer Tätigkeit auf beiden Gebieten, dem Bücherschreiben und dem Kritisieren, hinter sich hat, scheint doch die Sorge und Klage einigermaßen übertrieben. Freilich hat der in irgend einer Zeitung oder Zeitschrift kritisch umgebrachte Autor an eben dieser Stelle kaum ein Mittel, sich zu wehren und die Gewohnheit vieler Redaktionen, etwaige Entgegnungen des Autors nicht ohne gleichzeitige Duplik des Kritikers zu bringen, ist oft ungerecht und sollte nur ausnahmsweise gehandhabt werden. Ebenso kann der Kritiker, wenn er anders neben seiner Berichterstatterarbeit noch etwas Zeit für eigene Produktion übrig behalten will, sich in das fremde Werk schwerlich so vertiefen, daß er ein nach allen Richtungen genau abgewogenes Sachurteil darüber abgeben kann, und er wird auch beim besten Willen zur Objektivität schwerlich viel mehr zustande bringen als einen Bericht über die subjektiven Eindrücke, die er von dem Buche erfahren hat. Aber der Schaden, denn selbst ein ganz ungewöhnlich flüchtiger oder übelwollender Kritiker anrichten kann, erscheint nicht so groß, als der Verfasser ihn empfindet. Mir sind Fälle bekannt, wo gerade eine „vernichtende“ Kritik zum Studium des zu vernichtenden Werkes angeregt und zur Aufnahme der entsprechenden Gedanken Anlaß gegeben hat. Und anderseits pflegen die Zeitschriften sich solche Kritiker zu halten, die den Anschauungen ihrer Leser entsprechend gesinnt sind oder schreiben. Solche Werke, welche der Kritiker tadelt, würden also auch von den meisten Lesern dieses Kreises abgelehnt werden, wenn der Kritiker sich nicht geäußert hätte.

Damit soll das Vorhandensein von Mißständen weder geleugnet, noch sollen die leider vorhandenen Unehrlichkeiten beschönigt werden. Aber auch auf diesem Boden macht sich das Gesetz der Auslese geltend, und im Wettkampf um die Geltendmachung der Gedanken und Fortschritte siegt auch hier schließlich das Dauerhafteste. So wollen wir auch dem Verfasser wünschen, daß ihm sein bajuvarischer Humor nicht ausgehen möge in der Arbeit auf dem von ihm als richtig erkannten Wege, auch wenn er es einmal mit einem Gegner zu tun hat, „dessen erkenntnistheoretisches Rüstzeug keine Öffnungen für die Augen seines Trägers hat.“ W. O.

Anti-Kant. Mit Benutzung von Tiedemanns „Theätet“ und auf Grund jetziger Wissenschaft von J. Baumann. IV und 194 S. Gotha, F. A. Perthes 1905. Preis M. 4.—

Das Buch besteht zum größten Teil aus Zitaten aus Tiedemanns Theätet, in welchem bereits 1794 die gleichen Einwendungen gegen Kants Grundanschauungen geltend gemacht worden sind, welche heute

die unbedingte Annahme derselben, insbesondere seitens der naturwissenschaftlich Gebildeten, verhindern. Sie kommen in erster Linie hinaus auf eine Polemik gegen die unnötige und unzweckmäßige Annahme eines gänzlich unerkennbaren „Dinges an sich“ und beruhen auf der Erwägung, daß zwar ein subjektiver Anteil in unserer Vorstellungswelt zuzugeben sei, dagegen die Behauptung, daß diese ganz und gar subjektiv und von dem objektiven Dinge an sich unabhängig sei, weder notwendig noch angemessen ist.

Es ist in der Tat in hohem Maße bemerkenswert, wie der viel zu wenig bekannte Denker Tiedemann im wesentlichen ganz den gleichen Standpunkt darlegt und vertritt, zu dem nach einem Jahrhundert naturwissenschaftlicher Entwicklung die heutige Forschung mehr und mehr gelangt. Anderseits liegt hier wieder ein neues Beispiel der beklagenswerten Tatsache vor, daß die Arbeit des Einzelnen in der Philosophie viel mehr als in jeder anderen Wissenschaft Gefahr läuft, unbemerkt zu bleiben, so daß eben dieselbe Arbeit wieder und wieder getan werden muß, bis sie endlich zum Allgemeingute der Wissenschaft wird. Die Ursache liegt natürlich in der unvollkommenen Zuordnung zwischen Namen und Begriffen, bezw. in der ungenügenden Fixierung der Hauptbegriffe in der Philosophie.

Der Verfasser oder vielmehr Herausgeber indentifiziert sich im wesentlichen mit seinem Vorredner und ergänzt ihn nur gelegentlich auf Grund der neueren Wissenschaftsergebnisse. Dem Berichterstatter ist es eine Genugtuung, eine merkliche Annäherung des ersteren an seinen eigenen Standpunkt zu erkennen, und er hat daher die beste Hoffnung, daß die noch vorhandenen Meinungsverschiedenheiten bei eindringenderem Vertrautwerden mit der Energetik ganz verschwinden werden. W. O.

Wanderungen eines Menschen am Berge der Erkenntnis. Philosophische Skizzen von J. Terwin. 126 S. Zürich, Orell Füssli (ohne Jahr). Preis M. 3.—

Es ist eine ziemlich hausbackene Wald- und Wiesenphilosophie, die einem hier entgegentritt. Originalität der Gedanken hat der Berichterstatter nicht ausfindig machen können; ebensowenig Originalität der Sprache. Der Verfasser berichtet selbst, daß er die kurzen Aufsätze, aus denen sich die Schrift zusammensetzt, gelegentlich und ohne bestimmtes System niedergeschrieben hat. Es hat sich hierbei anscheinend um den Niederschlag früher anderweit aufgenommener Gedanken gehandelt, deren Ursprung in Vergessenheit geraten war und die daher dem Verfasser wie eigene erschienen. Manche von diesen Gedanken sind ganz richtig und zweckmäßig, andere nicht; alle aber werden mit großer, ja dogmatischer Sicherheit und Selbstgewißheit vorgetragen. Die Neigung und Fähigkeit, tiefer zu graben oder eigene Wege zu suchen, vermißt man durchaus.

Seite 13 heißt es: Man kann dreist behaupten, daß derjenige, welcher keine abgeschlossene Weltanschauung besitzt, unmöglich einen festen Charakter haben kann. Dies kontrastiert stark mit einem be-

rühmten und tiefgreifenden Worte von Mach über die abgeschlossene Weltanschauung. Man kann vielleicht noch dreister behaupten, daß derjenige, welcher eine abgeschlossene Weltanschauung besitzt (oder zu besitzen meint), das kritische Denken aufgegeben hat, falls er überhaupt jemals dazu befähigt gewesen ist.

Einen auffallenden Beleg hierzu findet man auf Seite 41, wo erklärt wird, daß man über den Streit der Aprioristen und der Empiristen bezüglich der Denkformen Zeit, Raum und Kausalität genaueres gar nicht sagen könne, „da eine Zergliederung, besser gesagt eine Ergründung des Verstandes durch den Verstand selbst ein Unding ist – was doch so nahe liegt und bei welcher Erwägung man staunen muß, daß dieselbe so vielen großen Geistern nicht zum Bewußtsein gekommen." Weshalb denn eigentlich der Verstand seine eigenen Leistungen nicht soll zergliedern oder ergründen können, bleibt ungesagt, weil unbedacht.

W. O.

Gott und Mensch als Weltschöpfer. Philosophische Betrachtungen von Karl Mühlenhardt. III und 241 S. Berlin-Wilmersdorf, im Selbstverlage des Verfassers, Weimarsche Straße 2. Preis M. 3.—

Stil und Inhalt dieses Büchleins regen zunächst zum Nachdenken über die Menschenklasse an, zu welcher der Verfasser gehören mag. Ich würde auf einen älteren Lehrer raten, der vielleicht spät und nicht ohne persönliche Opfer zum Besuche eines klassischen Gymnasiums gelangt ist und nun gegen den Abend seines Lebens die Philosophie, in welcher er so gut es ging die Elemente seiner Weltanschauung zu einem Ganzen vereinigt, und welche er durch viele Jahre, sicherlich nicht ohne Segen, seinen Schülern vorgetragen hat, auch einem weiteren Kreise vorzulegen das Bedürfnis fühlt. Es ist eine Metaphysik, in welcher außerordentlich verschiedenartige Bestandteile in – ich finde keinen anderen Ausdruck – harmlosester Weise miteinander vereinigt sind, und zwar mit dem Argument, daß es doch nicht wohl anders sein könne. Dies Vereinigungsbedürfnis ist im Verfasser so stark, daß es ihn bei den größten Schwierigkeiten nicht stutzig macht. Man betrachte beispielsweise S. 80 u. f. die Deduktion der Unvermeidlichkeit der Sünde, zunächst beim Bakterium oder einem sonstigen Protisten.

Eine solche Arbeit darf immer Achtung für sich beanspruchen, auch wenn man ihr einen anderen Wert als einen symptomatischen nicht beilegen möchte. Der Eindruck ist durchgängig der, daß der Verfasser ein vortrefflicher praktischer Philosoph ist, z. B. im Kampfe gegen den theoretischen Pessimismus, daß aber der Inhalt seiner Anschauungen unvergleichlich viel besser ist, als ihre philosophische Begründung.

W. O.

Das Gefüge der Welt. Versuch einer kritischen Philosophe von Hermann Graf Keyserling. 382 S. München, F. Bruckmann A.-G. 1906. Preis M. 5.—

Schnell fertig ist die Jugend – mit dem Wort.

W. O.

Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens. Ein Lehrbuch der Erkenntnistheorie in Grundzügen von G. Heymans. Zweite verbesserte Auflage. X und 421 S. Leipzig, J. A. Barth 1905. Preis M. 11.—

Dies Buch leidet wie die meisten philosophischen Werke unter dem Umstande, daß es mit dem Ende anfängt. Die Einleitung, von der der Verfasser selbst angibt, daß eine Anzahl Paragraphen für das spätere Studium zurückgestellt werden können, enthält nicht, wie sie es sollte, eine Anknüpfung an das beim Leser Vorauszusetzende, sondern eine Rechtfertigung des allgemeinen Standpunktes des Verfassers, die, wenn überhaupt, sich erst aus der Gesamtheit seiner Untersuchungen am Schlusse ergeben sollte. So wird nun aber der sachlich ganz gerechtfertigte Grundgedanke, daß die Erkenntnistheorie ganz und gar auf Psychologie beruht, als grundlegende Voraussetzung an den Anfang gestellt, statt als Ergebnis der Untersuchung ans Ende, und der Anfänger, welcher Belehrung über die Ausführung wissenschaftlich brauchbarer Denkoperationen sucht, wird durch polemische Erörterungen über einen Punkt ermüdet, dessen Erledigung jene Belehrung in wesentlichem Betrage nirgend beeinflußt.

Ähnliche Umkehrungen der pädagogisch gebotenen Reihenfolge kommen mehrfach vor. Insbesondere werden sie dadurch hervorgerufen, daß dem Verfasser sehr viel an der Widerlegung der empiristischen Theorie liegt, so daß eine lange Polemik gegen sie durchgeführt wird, bevor noch eine einzige Wissenschaft auf ihre logischen Mittel und Methoden untersucht worden ist. Wohin er sich durch diese Polemik führen läßt, wird auf S. 80 offenbar. Da steht zu lesen: „Daß wenn die Prämissen gelten, auch die Schlußfolgerung gilt, scheint uns eben notwendig und daher in unbedingter Allgemeinheit wahr zu sein. Die Prämissen mögen sich auf Atome oder auf Weltkörper, auf die entfernteste Vergangenheit oder die entfernteste Zukunft, auf Begebenheiten innerhalb der Erde oder jenseits der Fixsternsphäre beziehen: wenn sie gelten, so gilt auch dasjenige, was sich nach logischen Gesetzen aus ihnen ergibt. Und der Gedanke, es könnte etwas geben, was diesen Gesetzen nicht unterworfen wäre, ist uns einfach unvollziehbar.“ Die logischen Gesetze, von denen diese wunderbare Eigenschaft ausgesagt wird, sind zwei, das des Widerspruches und das des ausgeschlossenen Dritten.

Zunächst ist es offenbar unwissenschaftlich, etwas über die Geltung der logischen Gesetze aussagen zu wollen für Dinge, die als außerhalb unserer Erfahrung liegend angenommen werden; über solche kann man mit gutem Gewissen gar nichts aussagen. Sodann muß in Abrede gestellt werden, daß Verletzungen der logischen Gesetze unvollziehbar sind. Sätze, wie: „Gott ist überall und nirgends“, wie man sie in religiösen Schriften in beliebiger Anzahl anzutreffen Gelegenheit hat, beweisen, daß Verletzungen des Satzes vom Widerspruche in diesem Gebiete nicht nur geduldet werden, sondern sogar eine gewisse geistige Befriedigung hervorrufen. Und auch in der Wissenschaft, z. B. in der mathematischen

Lehre vom Unendlichen, werden Widersprüche gegen diese Sätze geduldet; man macht sie nur dadurch wissenschaftlich unschädlich, daß man sie streng systematisiert und z. B. dekretiert, daß im Unendlichen das Ganze einem Teile davon gleich sein soll. Ist aber psychologisch die Existenz von logischen Widersprüchen nachgewiesen, so ist es mit ihrer absoluten Beschaffenheit nichts, und die empiristische Theorie besteht zu Recht.

Ein weiterer methodischer Fehler des Buches ist, daß es ganz und gar auf der Lehre vom Urteil aufgebaut ist, ohne daß eine Untersuchung über die Lehre vom Begriff vorausgeschickt ist, obwohl der Verfasser gelegentlich selbst bemerkt, daß es beim Urteilen auf die gegenseitige Beziehung von Begriffen ankommt. In der Tat ergibt sich erst aus der Untersuchung der Begriffe, daß in dem Urteil A ist B, das Wort „ist" durchaus keine Identität oder Gleichwertigkeit bedeutet, sondern nur ausdrückt, daß der Begriff A in dem Begriff B enthalten ist und im Grenzfalle mit ihm gleich werden kann. Die geistige Bearbeitung der Erfahrung, auf deren Vorhandensein der Verfasser mit Recht bei allem Denken hinweist, besteht eben darin, daß das einzelne Erlebnis einem vorhandenen Begriff untergeordnet oder äußersten Falls zur Herstellung eines neuen Begriffes benutzt wird. Insofern gibt es überhaupt keine „reine" Erfahrung, da ein vollkommen neues Erlebnis, solange es vereinzelt bleibt, für uns nicht assimilierbar ist. Aus den Eigenschaften der Begriffe ergeben sich dann die beiden logischen Grundgesetze, insofern als eine ins Auge gefaßte Erfahrung entweder unter einen Begriff subsumierbar ist oder nicht. Der erhebliche menschlich-subjektive Anteil hierin kann anerkannt werden, ohne daß dadurch zugegeben zu werden braucht, daß diese allgemeinste Reaktion zwischen Mensch und Außenwelt von der letzteren unabhängig ist oder nur sein könnte.

In dem mir vorliegenden Exemplare des Buches habe ich zahlreiche Stellen angemerkt, an denen der Gedanke durch jenen fundamentalen Mißgriff von der apodiktischen Natur der allgemeinsten Gesetze entstellt und verschoben worden ist, doch würde die Erörterung dieser Stellen nichts neues ergeben. Nur auf S. 94 unten sei hingewiesen, wo dem Verfasser unwillkürlich Darlegungen kommen, die sich von der empiristischen Theorie der logischen Gesetze nicht mehr sehr erheblich verschieden erweisen. Anderseits übersieht der Verfasser S. 126 bei der Erörterung der absoluten Genauigkeit der arithmetischen Gesetze im Vergleich mit den Annäherungen bei physikalischen Messungen, daß es sich bei seinen Beispielen um die Darstellung stetiger Größen durch Zahlen handelt. Drei empirische Birnen sind ganz genau drei Birnen, ohne jeden möglichen Messungsfehler, während drei Kilogramm oder drei Liter nur mit mehr oder weniger großer Annäherung diese Werte haben können. Es handelt sich also hierbei um eine ganz andere Sache, nämlich um die Darstellung stetiger Werte durch die unstetige Zahlenreihe.

Im vorstehenden sind wesentlich die Widersprüche zum Ausdruck gekommen, die der Berichterstatter bei der Durchsicht des Werkes

empfand; sie sind sehr zahlreich gewesen. Doch möchte er diesen Bericht nicht schließen, ohne der frischen und anregenden Sprache sowie mancher ansprechenden Einzelheit zu erwähnen, die das Buch im ganzen zu einer erfreulichen Erscheinung machen. W. O.

Gustav Glogau. Sein Leben und sein Briefwechsel mit H. Steinthal. 164 S. Kiel und Leipzig, Lipsius & Tischer 1906. Preis M. 3.—

Von liebender Hand finden sich hier nach eigenen Briefen die verschiedenen Kapitel aus dem Leben des Philosophen zusammengestellt. Wir sehen ihn als innerlich einsames Kind unter vielen Geschwistern im elterlichen Pfarrhause aufwachsen, die Schule ohne wesentlichen Erfolg durchmachen und aus der Unentschlossenheit seiner Studentenjahre durch den Einfluß Hugo Steinthals zur religionsgeschichtlichen Seite der Völkerpsychologie gezogen. Eine frühe Verlobung führte ihn zum Abschluß seiner Studien und zur Vorbereitung für den Schuldienst. Diese wird durch den deutsch-französischen Krieg unterbrochen, den er mit einer Pause infolge einer Verwundung bis ans Ende durchmachte. Schuldienst in Halle, Neumark und Winterthur, an den äußersten Enden des deutschen Sprachgebietes, folgte, darauf unter größten äußeren Schwierigkeiten der Eintritt in die akademische Laufbahn in Zürich. Nach einem kurzen Übergange als Privatdozent gelangt er in eine dauernde Stellung als Ordinarius der Philosophie in Kiel. Auf einer Studienreise in Griechenland verunglückte er, 51 Jahre alt, beim Aufspringen auf einen Eisenbahnzug, der sich eben in Bewegung setzte.

Als Philosoph steht Glogau dem Berichterstatter so fern, daß dieser sich nicht getraut, ihm, zumal bei dem vorliegenden Anlaß, gerecht zu werden. So sei nur darauf hingewiesen, daß hier ein wertvolles Dokument zur inneren Entwicklung eines der Weltweisheit mit ganzer Seele hingegebenen Mannes vorliegt. Auch ist der dauernde Einfluß der religiösen Atmosphäre des Elternhauses lehrreich zu beobachten. Ob dem einsam gebliebenen Denker nach seinem Tode die so heiß wie vergeblich ersehnte allgemeinere Wirksamkeit beschieden sein mag, wird die Zukunft zeigen. W. O.

Wege und Ziele der Ästhetik von W. Jerusalem. 39 S. Wien und Leipzig, W. Braumüller 1906. Preis 80 Pf.

Das Heftchen ist ein Sonderabdruck aus der dritten Auflage von des Verfassers Einleitung in die Philosophie (4, 273), und stellt den Teil dieses Buches dar, der gegenüber den früheren am meisten geändert worden ist. Die Ästhetik wird nunmehr im Anschluß an v. Stein als die Philosophie des Fühlens bezeichnet, wobei der allzu weite Umfang dieser Bestimmung durch den von Kant aufgebrachten Gedanken, daß das Schöne „ohne Interesse“ gefalle, eingeschränkt wird. Diese letztere Wendung scheint mir sehr unglücklich, wie ich denn Kants Behauptung, durch welche er offenbar die sogenannte Reinheit der höheren Kunst begründen wollte, für gänzlich verfehlt ansehen muß. Es ist mir vielmehr nicht dem geringsten Zweifel unterworfen, daß jeder Kunstliebhaber ein wirklicher Liebhaber seinen Lieblingen gegen-

über ist. Ebensowenig kann bezweifelt werden, daß der Künstler nur dann wirklich Eindrucksvolles schafft, wenn es vom intensivsten Interesse für das von ihm Dargestellte oder Gebildete durchdrungen ist. Goethe, der es gewiß wußte und verstand, sagt, daß ein ganz von einer Empfindung volles Herz den Künstler macht. Der Verfasser sieht sich genötigt, das ästhetische Interesse auf die „Funktionslust“ zu beschränken, um den Kantischen Standpunkt festhalten zu können.

Daß man im übrigen mancherlei Anregendes und Fesselndes in dieser Darstellung finden wird, braucht kaum hinzugefügt zu werden.

W. O.

Essays von Wilhelm Wundt. Zweite Auflage mit Zusätzen und Anerkennungen. IV u. 440 S. Leipzig, W. Engelmann 1906. Preis M. 9.—

Diese zweite Auflage der Essays gewinnt dadurch ein ganz besonderes Interesse, daß zu den 12 hier wieder abgedruckten Aufsätzen, die zum Teil vor etwa 30 Jahren geschrieben worden sind, ausführliche Nachträge sich beigegeben finden, in denen der berühmte Verfasser seine gegenwärtige Stellung zu den damals behandelten Fragen kennzeichnet. Es ist ein großes Stück inhaltreicher Entwicklungsgeschichte der Wissenschaft, das auf solche Weise durch unser Gesichtsfeld geführt wird, und sowohl für die objektive Kollektivpsychologie der Wissenschaft, wie für die subjektive des einzelnen Wissenschaftlers läßt sich sehr viel lehrreiches aus dieser Zusammenstellung entnehmen. Naturgemäß verbietet es sich im Raume einer kurzen Anzeige, derartige Betrachtungen nun auch ausführlich anzustellen; sie seien daher der eigenen Betätigung des Lesers überlassen, der bei dem Studium dieser Sammlung sicher reichen Gewinn finden wird. Die Titel der Aufsätze sind: Philosophie und Wissenschaft; die Theorie der Materie; die Unendlichkeit der Welt; Gehirn und Seele; die Aufgaben der experimentellen Psychologie; die Messung psychischer Vorgänge; der Ausdruck der Gemütsbewegungen; die Sprache und das Denken; die Entwicklung des Willens; der Aberglaube in der Wissenschaft; der Spiritismus; Lessing und die kritische Methode. W. O.

Berichtigung.

S. 387, Z. 4ff. in der Fußnote soll lauten: . . . . und dessen Richtung, je nach der Übereinkunft, entweder so gewählt wird, daß einem „gleichgerichteten“ Beobachter in *c* der Vektor *ab* scheint die Linie *cd* im Sinne des Uhrzeigers drehen zu wollen, oder gerade umgekehrt.

Druck von Fr. Richter in Leipzig.

